パナマ共和国
（科学技術）
資源の持続的利用に向けたマグロ類２種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究
中間レビュー調査報告書

平成 26 年 3 月
（2014年）

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農 村
ＪＲ
14-026

パナマ共和国
（科学技術）
資源の持続的利用に向けたマグロ類２種の
産卵生態と初期生活史に関する基礎研究
中間レビュー調査報告書

平成26年3月
（2014年）

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

序　　　　　文

日本国政府は、パナマ共和国政府からの地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）の要請に基づき、2011年4月から5年間の予定で「資源の持続的利用に向けたマグロ類2種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究」を実施しています。

本プロジェクトによる協力期間の中盤にあたり、事業の進捗状況を把握するとともに、プロジェクト後半の運営において日本側及びパナマ共和国側がとるべき措置を提言することを目的として、当機構は2013年11月10日から同年11月29日にかけて、当機構国際協力専門員の杉山俊士を団長とする中間レビュー調査団を派遣しました。本報告書は、同調査団の調査及び協議結果を取りまとめたものであり、本プロジェクト実施にあたり、広く関係者に活用されることを願うものであります。

最後に、本調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成26年3月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部長　熊代　輝義

目　　　　　次

序　文
目　次
プロジェクトサイト位置図
写　真
略語一覧
中間レビュー調査結果要約表

第１章　評価調査の概要……1
　１－１　調査団派遣の経緯と目的……1
　１－２　調査団の構成と調査期間……1
　１－３　プロジェクトの概要……2

第２章　評価の方法……3
　２－１　評価設問と必要なデータ・評価指標……3
　２－２　データ収集方法……3
　２－３　データ分析方法……3
　２－４　評価調査の制約・限界……3

第３章　プロジェクトの実績……4
　３－１　投入実績……4
　３－２　活動の進捗状況……6
　３－３　アウトプットの達成状況……12
　３－４　プロジェクト目標の達成見込み……17
　３－５　プロジェクトの実施体制と実施プロセス……17

第４章　評価結果……19
　４－１　5項目ごとの評価……19
　４－２　結　論……22

第５章　科学技術的視点からの評価……23
　５－１　JST国内領域別委員会による評価結果……23
　５－２　国際共同研究の視点からの現状分析と今後のプロジェクト実施上の課題……23

第６章　提　言……25

第７章　団長総括……27

付属資料

１．調査日程（実績）……………………………………………………………………………31
２．主要面談者一覧………………………………………………………………………………33
３．協議議事録（M/M）…………………………………………………………………………34
４．評価グリッド………………………………………………………………………………160
５．PDM（Version 0.1及び改訂版Version 0.2）……………………………………………166

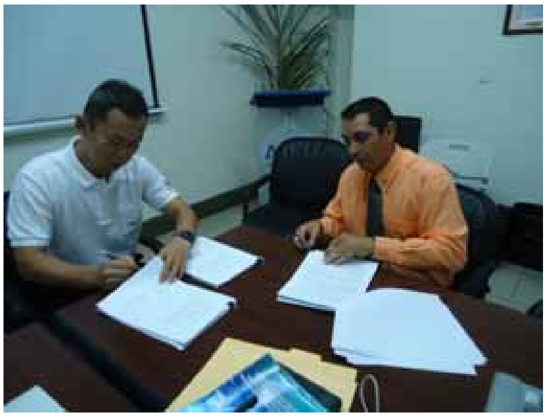
プロジェクトサイト位置図



写　　　　真



ミニッツ署名


中間レビュー報告書への署名


アチョチネス研究所のオフィス


キハダ親魚飼育水槽


実験用小型水槽


分析用機器と日本人研究者


分析機器（供与機材）


小型船舶（供与機材）

略　語　一　覧

略語	英文	日本語訳
ARAP	Aquatic Resources Authority of Panama	パナマ水産資源庁
BAC	Bacterial Artificial Chromosome	大腸菌人工染色体
DHA	Docosahexaenoic Acid	ドコサヘキサエン酸
DNA	Deoxyribonucleic Acid	デオキシリボ核酸
IATTC	Inter-American Tropical Tuna Commission	全米熱帯まぐろ類委員会
ISC	International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean	北太平洋まぐろ類国際科学委員会
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人　国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人　科学技術振興機構
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MEF	Ministry of Economy and Finance	経済財務省
PBF	Pacific Bluefin tuna	太平洋クロマグロ
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
WCPFC	Western Central Pacific Fisheries Commission	中西部太平洋まぐろ類委員会
YFT	Yellowfin tuna	キハダマグロ

中間レビュー調査結果要約表

<table>
<tr><td colspan="3">１．案件の概要</td></tr>
<tr><td colspan="2">国名：パナマ共和国</td><td>案件名：資源の持続的利用に向けたマグロ類2種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究</td></tr>
<tr><td colspan="2">分野：農林水産-水産-水産</td><td>援助形態：技術協力プロジェクトー科学技術</td></tr>
<tr><td colspan="2">所轄部署：農村開発部</td><td>協力金額（評価時点）：4億42万4,000円</td></tr>
<tr><td rowspan="3">協力期間</td><td rowspan="3">2011年4月1日～
2016年3月31日</td><td>先方関係機関：パナマ水産資源庁（ARAP）、
全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）アチョチネス研究所</td></tr>
<tr><td>日本側協力機関：近畿大学</td></tr>
<tr><td>他の関連協力：</td></tr>
</table>

１－１　協力の背景と概要

パナマ共和国（以下、「パナマ」と記す）にとって、マグロ漁は重要な産業であり、漁獲された魚は加工され、北米やヨーロッパ諸国に輸出され、貴重な外貨収入源となっている。しかし近年、マグロ資源は減少傾向にあり、過剰な漁獲圧力がその主因とされている。マグロは、高度回遊性の魚種であり、太平洋に広く分布するため、多くの沿岸国がこの資源を利用している。キハダと太平洋クロマグロは、マグロ産業における主要対象魚種であり、パナマは、キハダの主要漁獲国である。パナマにおけるマグロ類の漁獲高は、中南米諸国のなかで第3位にある。またパナマは、他国漁船が漁獲したマグロ類を持ち込み、水揚げする重要な国となっている（転載地）。

マグロ資源の科学研究面では、全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）が研究施設であるアチョチネス研究所を設置することを決め、その場所をパナマが提供した。マグロ類地域漁業管理機関において、唯一、キハダ親魚が飼育され、産卵が観察される研究所である。このアチョチネス研究所では、パナマ水産資源庁（ARAP）と密接に協働しつつ各種研究活動が実施されている。

上記のような背景の下、パナマ政府は、本科学技術協力「資源の持続的利用に向けたマグロ類2種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究 」の実施をわが国政府に要請した。この要請を受けて、2011年4月から5年間のプロジェクトが開始された。

１－２　協力内容

（1）上位目標

パナマ海域及びIATTC管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類2種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。

（2）プロジェクト目標

マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。

（3）アウトプット

1）キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

2）ミトコンドリアDループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。
3）キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。
4）キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

（4）投入（評価時点）

日本側：

長期専門家派遣：1名（業務調整）、短期専門家派遣：18名、本邦研修：13名、機材供与：パナマ向け 約9,300万円、日本の研究機関向け 約2,500万円、ローカルコスト負担：約2,600万円

カウンターパート機関側：

カウンターパート配置：19名（中間レビュー時）、機材調達：約580万円、ローカルコスト負担：約7,500万円、施設提供（事務スペース及び試験施設・機器の提供）

２．評価調査団の概要

調 査 者	団　　長：	杉山俊士	JICA 国際協力専門員
	協力企画：	久保　優	JICA 農村開発部 畑作地帯課
	科学技術計画・評価：	国分牧衛	国立大学法人東北大学大学院 農学研究科 教授、独立行政法人科学技術振興機構（JST）研究主幹
	科学技術計画・評価：	井上千尋	JST 地球規模課題国際協力室 主任調査員
	評価分析：	道順　勲	中央開発株式会社 海外事業部
調査期間	2013年11月10日～2013年11月29日	評価種類：中間レビュー調査	

３．評価結果の概要

３－１　実績の確認

アウトプット1：キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

実績：キハダ親魚の最適栄養条件の解明については、キハダ親魚には高度不飽和脂肪酸（HUFA）を含む餌を利用する必要性があることが示唆された。キハダ親魚の産卵に関する最適環境条件の解明では、飼育下のキハダの産卵可能な水温が24ºC以上であることが明らかになった。キハダの卵質を決定する生化学的評価方法の開発は、キハダ親魚の産卵再開後にされる予定である。

アウトプット2：ミトコンドリアD ループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。

実績：ミトコンドリアDループ領域の多型を検出するプライマーが特定された。キハダ母系の特定については、遺伝的多様性が大きいものの、優占的集団は見つからなかった。今後、これら結果を検証するため、他の分析手法も用いた分析が予定されている。

アウトプット3：キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。

実績：キハダ胚の顕微形態観察及び組織学的観察が終了し、解析が進められている。形態形成、

ふ化率、正常仔(し)魚率及び日間斃(へい)死尾数への影響調査が実施され、太平洋クロマグロの知見との比較が進められている。太平洋クロマグロ仔魚の外部・内部形態の発育の研究は完了している。キハダについては、外部形態の試料収集が完了している。キハダと太平洋クロマグロ仔魚の視覚特性として、いずれも摂餌開始時に1種類の同じオプシン遺伝子を比較的多く発現するという類似性が確認された。キハダ仔魚が共食いを引き起こす要因は、魚体サイズの大小差と摂餌不足であることが示唆され、太平洋クロマグロと類似性があることが確認された。初期発育期の餌料として、ワムシの栄養強化はキハダでも有効であることが示された。

アウトプット4：キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

実績：キハダについては、肝臓から抽出したデオキシリボ核酸（DNA）を用いて大腸菌人工染色体（BAC）クローンが作製された。キハダ親魚の健康に大きな害がある寄生虫感染症がないことが明らかになった。キハダの捕獲方法及び輸送方法の改善を目的に、輸送中の背筋の体温変化が調査された結果、捕獲後数時間、ストレスが継続していることが示唆された。海面生簀(いけす)での飼育と内臓あるいは内部器官の発育についての研究については、キハダ親魚の産卵開始後に実施予定である。

プロジェクト目標：マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。

実績：研究成果が統合された形で編集され、3種類の手段（論文発表、ウェブサイト、地域セミナー/ワークショップ）で普及されることが期待される。また、研究成果が、プロジェクト終了前に実施される地域セミナーや国際セミナーで発表されることも期待される。さらに、プロジェクト終了後、生態情報が1冊の本に取りまとめられることも期待される。

３－２　評価結果の要約

（1）妥当性：高い

パナマを含む中米諸国では、マグロ漁は重要な産業であり、外貨獲得源の一つでもある。しかし、太平洋におけるマグロ漁獲量は減少傾向にあり、早急な保全・管理対策実施が求められており、マグロ類の資源管理改善のニーズとの整合性がある。パナマの水産関連政策では、海洋資源の持続的管理や養殖技術開発を基本方針とし、キハダについては、養殖開発ポテンシャルの高い魚種として研究を進めることとしており、本プロジェクトの協力内容は、パナマ政策と合致している。JICA事業展開計画における対パナマ援助重点分野の一つは環境保全であり、これには自然環境並びに生物資源の保全が含まれており、このプロジェクトは、当該重点分野に位置づけられる近畿大学は、クロマグロの完全養殖を世界で初めて成功させた大学であり、40年以上にわたって蓄積した知識や技術を有している。したがって、クロマグロとキハダの比較研究を効率的に実施できる大きな優位性をもっている。アチョチネス研究所は、ほぼ年間を通じて産卵するキハダ親魚水槽をもっている。他の類似施設では、年数週間の産卵期間しかないことと比較すると、キハダの産卵生態や

初期生活史を研究するうえで同研究所は最適な環境をもっている。

（2）有効性：高い

プロジェクト目標は、プロジェクト終了時までに効果的に発現することが期待される。プロジェクト活動は、おおむね良好な進捗をみせ、数多くの研究論文が発表あるいはその準備が進められていることが示すように、研究成果が着実に出ている。しかしながら、アチョチネス研究所のキハダの産卵停止が長引いている点が課題であり、計画された研究活動を適期に実施することの大きな妨げになる可能性があり、プロジェクト目標の達成水準にマイナスの影響を与えかねない。

（3）効率性：やや高い

1）日本側投入

・ 近畿大学研究者派遣は、その人数、専門性、研究能力において適切である。ただし、プロジェクト開始初期には、一回の派遣において多数の研究者が同研究所を訪れたため、研究に使用する施設や機器の調整が困難となる事例があった（現在は解決している）。
・ 供与機材は適切であり、有効に使用されている。生簀の調達・輸送は、約1年遅れている。
・ 本邦研修は、カウンターパートの能力強化に有効であったが、一部、研修目的や試験手法の説明並びにカウンターパートへの指導が十分ではなかった事例があった。

2）ARAP側投入

・ 現在配置されているカウンターパートは、11名で適切な人数と考えられる。
・ ARAPは、プロジェクト活動経費支出に努力しているものの、コミットした金額には届いていない。

3）IATTC側投入

・ IATTCは、コミットした活動経費を負担している。
・ IATTC側の人的投入は、適切であると考えられる。
・ IATTC本部（米国）の研究者3名がアチョチネス研究所を訪問し研究活動を実施する時期と日本人研究者が活動を実施する時期が重なるので、施設・機器利用面で調整が必要になる。

（4）インパクト：評価をするには時期尚早

1）上位目標（「パナマ海域及びIATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類2種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。」）達成の見通し

本プロジェクトの研究成果は、キハダ及び太平洋クロマグロの個体群構造のより良い理解に寄与することが可能であり、また、マグロ資源の変動に影響する主要な要因を特定することにも寄与するものである。本プロジェクトの研究成果が、より良い資源管理の科学的基礎を提供することが期待される。

2）その他のインパクト（将来発現するポテンシャルをもつ効果・インパクト）

① 科学へのインパクト

本プロジェクトの研究成果は、学術論文提出や国際会議・国内会議での発表を通じて、将来、マグロの資源管理と養殖分野における科学の進歩に貢献するであろうと考えられる。

② パナマにおける将来の養殖開発振興に対する貢献

一般的に、本プロジェクトを通じて得られた知識や技術は、他海洋魚種の養殖において、高い適用性がある。現在プロジェクト活動に従事しているカウンターパートが、将来、パナマの養殖開発振興に貢献することが期待される。

（5）持続性：高くなるものと予想される

1）政策面

プロジェクトの目的を達成することは、中長期的に、持続的な海洋資源管理と養殖開発に寄与するものである。パナマ政府は、これらの分野を重要事項と認識している。したがって、本プロジェクトの政策面での持続性は確保されるであろうといえる。

2）組織・技術面

ARAP及びIATTCは、1985年からアチョチネス研究所で共同研究を実施してきており、また、IATTCは、東部太平洋のマグロ類及びその他の海洋資源の保全と管理に責任をもつ機関であり、マグロの生態や資源量評価にかかわる研究も行っている。したがって、この共同研究体制は中長期的に継続する見込みが高い。技術面の持続性を確保するうえでは、関連の技術・知識を身に付けつつあるカウンターパートが、それぞれの組織内で継続的に勤務することが基本要件である。

3）財政面

ARAP、IATTC、JICAは、第1回合同調整委員会（JCC）会議の際に、本プロジェクトに対する予算配分計画について合意した。資金面での合意を協調的に順守することが重要である。

３－３ 効果発現に貢献した要因

（1）計画内容に関すること

特になし。

（2）実施プロセスに関すること

特になし。

３－４ 問題点及び問題を惹起した要因

（1）計画内容に関すること

特になし。

（2）実施プロセスに関すること

1）ARAPのカウンターパートの交替について

プロジェクト開始時、ARAPはすべての研究分野にカウンターパートを配置するという相当の努力を傾注したものの、6名のカウンターパートが辞職した。交替のカウンターパートの迅速な配置が行われたものの、新しく配置されたカウンターパートの能力強化を最初から始める必要があった。

2）本プロジェクトに参画している研究者間のコミュニケーションについて

日本人研究者とカウンターパート間のコミュニケーションが必ずしも円滑に行われていない事例がある。コミュニケーション不足はプロジェクト活動の効率的実施に影響を与えていると思われる。

3）アチョチネス研究所における研究活動の計画を十分前もって立てることについて

アチョチネス研究所においては、研究施設や研究機器の利用調整を十分に行うために、研究者が研究所を訪問する時期より十分前もって、研究計画を提出することが必要とされている。また、ほとんどのARAP研究者にとっては、通常勤務する場所からアチョチネス研究所に移動して研究活動を行うため、出張手続きが必要になる。出張申請・準備手続きには、最低で30日間必要とされている。しかしながら、共同研究活動実施まで十分な期間がなかった事例が多くあったと報告されている。

4）産卵停止について

アチョチネス研究所のキハダ親魚の産卵停止が長期化していることが、計画された研究活動の実施に影響を与えている（2013年2月に産卵が停止し、中間レビュー調査実施時の11月下旬時点も停止が継続している）。

３－５　結　論

合同中間レビューチームは、プロジェクト活動の進捗がおおむね良好であることを確認した。プロジェクト活動の結果、当初計画どおり、初期生活史、産卵生態、栄養に関する科学的知見・情報が、産出されつつある。下表に5項目評価基準による評価結果要約を記載する。

項目	評価	備　考
妥当性	高い	
有効性	高い	
効率性	やや高い	海上生簀設置の遅れを挽回する対応が必要。 産卵停止状況への対応が必要。
インパクト	---	まだ評価するには時期尚早。 将来発現が期待されるインパクトはある。
持続性	高くなる見込み	能力強化されたカウンターパートが組織内に残ることが要件。

３－６　提　言

＜プロジェクト実施プロセスに関する提言＞

1）研究者間のコミュニケーションの改善

3機関（近畿大学、ARAP、IATTC）から複数の研究者が参加しており、ほとんどの研究者はアチョチネス研究所に短期間滞在して共同研究を実施している。現地での研究活動時以外では、メールが主要なコミュニケーション手段となっており、各研究者のコミュニケーションスキルや言葉の壁が円滑な意思伝達の阻害要因となっていることから、コミュニケーションの改善に最大限努力すること。

2）研究コーディネーター（Research Coordinator）の配置

研究機関間の円滑な意思疎通を図るために、各研究機関に1名の研究コーディネーターを配置すること。研究コーディネーターは、各所属研究機関内の研究活動の企画・立案を促進し、他機関の研究コーディネーターと調整する。また、研究者間のコミュニケーションに停滞がみられる場合、ファシリテーターとしての役割を担う。

3）研究者間の情報共有

研究課題ごとに3グループに分かれて研究を実施しているが、他のグループが行っている活動についての情報共有が不十分な場合がある。グループ内・グループ間での情報共有を円滑化するために、インハウスセミナーやワークショップ等のイベントを開催すること。

4）研究活動計画の共有

ARAPの研究者は、アチョチネス研究所での活動を行うために庁内手続きを30日前に開始する必要がある。また、生餌の準備等、研究活動によっては、十分な準備期間が必要とされることから、アチョチネス研究所での研究活動に関する活動計画は早い段階で関係者に共有すること。計画は文書化したうえで、関係者及び研究コーディネーターに共有すること。

5）日本での研究員受入時の研究活動の改善

上記4）において提案された事前の計画立案及び詳細計画の文書化は、日本における研究員受入れにおいても活用可能である。日本における研究員受入れでは、各研究員に対する研究活動管理者を任命することにより、研究活動の質的向上を図る。

＜プロジェクトマネジメントに関する提言＞

6）ARAPにおけるプロジェクト運営管理サポート要員の配置

ARAP本庁においてプロジェクトの運営に係る各種申請・許認可手続きを支援するサポート要員（連携調整官）を配置すること。

7）ARAP所属研究者の継続的な配置

ARAP所属の研究者は、各配属先の国内研究施設からアチョチネス研究所に移動してプロジェクト活動を実施している。当該研究者はプロジェクト活動実施において重要な役割を担っていることから、プロジェクト期間後半においても継続的にカウンターパートを配置すること。

8）プロジェクト活動の広報

本プロジェクトの重要性をパナマ・日本両国内で広めるため、広報活動により一層取り組むこと。また、マグロ類は地域共有資源であることから、本プロジェクトで蓄積される知見を国際セミナー等の機会を通じて広く共有することも重要である。

9）プロジェクト運営費の負担

プロジェクトの財務上の安定性を確保するため、JCCにおいて合意された各機関の経費負担を、各機関が責任をもって順守すること。

10）機材の保守

本プロジェクトでは、多くの機材が投入されているが、今回の調査において一部機材の紛失が確認された。このような事態が起こらないよう、プロジェクトで供与された機材の運営・保守体制を強化すること。

11）キハダ親魚の産卵停止に関する対応

キハダ親魚の産卵停止により、関連する研究活動に遅れが生じている。2014年4月にはキハダの産卵に適した水温になることが予想されるが、2014年4月以降も産卵停止が続く場合、プロジェクト活動の実施及び目標達成に影響を及ぼす可能性が高い。そのため、2014年4月までに産卵活動が観察できない場合を想定して、産卵促進のための方策を検討すること。

12）生簀の導入とその管理体制

生簀の導入に遅延が生じているが、その運用が開始される際には、ARAPから3～4名程度の技術職員を配置し、維持管理や給餌等の日常的な業務を行うこと。

３－７　教　訓

中間レビュー時点では、特になし。

Summary of Mid-term Review

<table>
<tr><td colspan="3">I. Outline of the Project</td></tr>
<tr><td colspan="2">Country： Republic of Panama</td><td>Project title： Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific blue tuna) for the sustainable use of these resources</td></tr>
<tr><td colspan="2">Issue/Sector： Agriculture/ Forestry/ Fisheries</td><td>Cooperation scheme： Technical Cooperation Projects (Science and Technology)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Division in charge： Rural Development Dept.</td><td>Total cost (estimated at completion of the Project)：
400,424thousand JPY</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Period of Cooperation</td><td rowspan="2">From April 1, 2011 to March 31, 2016</td><td>Partner Country's Implementing Organization：
Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP),
InterAmerican Tropical Tuna Commission Achotines Laboratory (IATTC)</td></tr>
<tr><td>Japanese Implementing Organization： Kinki University</td></tr>
</table>

1 Background of the Project

Tuna fishery is an important industry for the Republic of Panama (hereinafter referred to as "Panama"), which generates valuable foreign exchange earnings for the country. The production from the fishery is processed and exported to the North American and European countries. In recent years, tuna resources show a decreasing trend and the excessive fishing pressure is said to be a major cause of the problem. Tuna resources are highly migratory species distributing widely in the Pacific Ocean and because of this nature, these resources are exploited by a large number of coastal countries of the Ocean. Yellowfin tuna (hereinafter referred to as "YFT") and Pacific bluefin tuna (hereinafter referred to as "PBF") are major target species of the tuna fishing industry and Panama is one of the major producer countries of YFT. The volume of tuna and tuna-like species catch of Panama is the third largest among Latin American countries. Panama is also an important country where foreign fishing boats land and transfer their catch of tuna.

In terms of scientific research on tuna resources, the Panama is the country where the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) decided to establish its research facility, the Achotines Laboratory. It is the only research station of regional fisheries bodies, where YFT broodstocks are kept and spawning is observed in captivity. At the Achotines Laboratory, various research activities are conducted in close collaboration with the Aquatic Resources Authority of Panama (hereinafter referred to as "ARAP").

Based on the background described above, the government of Panama made a request to the Government of Japan to carryout scientific technical cooperation on "Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (Yellowfin and Pacific Bluefin tuna) to ensure the sustainable use of these resources (herein after referred to as "the Project")". The Project was commenced in April 2011 as a 5 year project.

2 Project Overview

(1) Overall Goal

Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.

(2) Project Purpose

Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.

(3) Outputs

1) Spawning characteristics of YFT and PBF are determined.
2) The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis
3) Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.
4) Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed.

(4) Inputs

Japanese side：

Japanese Expert: long-term 1 person (project coordinator), short-term 18 researchers in total, Trainees received in Japan: 13 persons, Provision of equipment: around 927 thousand US dollars for ARAP and around 248 thousand US dollars for Japanese research institution, Local cost expenditure: around 260 thousand US dollars

Counterpart organizations side：

Counterpart: 19 persons in total (at the mid-term review), Procurement of equipment: around 58 thousand US dollars, Local Cost: around 750 thousand US dollars, Provision of land and facilities: office space for Japanese experts, and facilities and equipment for experiments

II. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	1) Team Leader: Mr. Shunji Sugiyama, Senior Advisor, Japan International Cooperation Agency (JICA) 2) Cooperation and Planning: Mr. Suguru Kubo, Field Crop Based Farming Area Division, Rural Development Department, JICA 3) Evaluation (JST): Dr. Makie Kokubun, Professor, Graduate School of Agriculture Division of Biological Resource Sciences, Tohoku University 4) Evaluation (JST): Ms. Chihiro Inoue, Chief, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency (JST) 5) Evaluation and Analysis: Mr. Isao Dojun, Chuo Kaihatsu Corporation	
Period of Evaluation	From November 10, 2013 to November 29, 2013	**Type of Evaluation：** Mid-term

III. Results of Evaluation

1. Achievement

Output 1: "Spawning characteristics of YFT and PBF are determined."

Achievement: As for identification of optimum nutritional condition of YFT broodstock, it was suggested that the use of feed with higher polyunsaturated fatty acid (HUFA) is necessary for broodstock of YFT. As for identification of optimum environmental factors for YFT spawning, the temperature range of YFT spawning under the captive condition is found to be more than 24ºC. Development of biochemical assay method for determining egg quality of YFT will be started after resume of spawning of YFT broodstock.

Output 2: "The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis"

Achievement: Primers to detect the polymorphism of mitochondrial D-loop were identified. The results of analysis indicated that genetic diversity was wide but dominant populations were not found. However, in order to verify these results, other methodologies will be employed.

Output 3: "Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified."

Achievement: Microscopic and histological observation of YFT embryogenesis was completed and its analysis is underway. The investigation of effects on the progress of morphogenesis, hatching rate, rate of normal larvae, and daily number of death fish were conducted and comparison with data on PBF is under way. The research of external and internal morphological development of PBF larvae was completed. As for YFT, the collection of samples of external morphology has been completed. As for visual features of larvae of YFT and PBF, their similarity was confirmed as a kind of opsin gene sequence is developed largely at the start of feeding. It has been suggested that factors inducing cannibalism in larvae of YFT are the difference of size and lack of feeding. On this aspect, similarity with PBF is confirmed. It was found that the fortification of rotifer is effective for YFT as feeding material at the early growth stage.

Output 4: "Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed."

Achievement: As for YFT, BAC using DNA extracted from liver was developed. There was no parasitic infection which seriously affects the health of the YFT broodstock. In order to improve methods for capture and transportation of YFT, body temperature changes in spine during transportation have been investigated and it is suggested that stress of YFT continues for several hours after capture. Experiments on rearing juveniles in ocean cage and investigation on development of internal organs or viscera organs will be started after the resume of spawning.

Project Purpose: "Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized."

Achievement: It is expected that the research results will be compiled in a synthesized form and disseminated by means of three media (publications, website and regional seminars/ workshops). It is also expected that the research results will be presented at regional and international seminars which will be held before the end of the project term. In addition, biological information will be compiled in a book of which publication can be after the termination of the Project.

2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance: High

Tuna fishery is an important industry for the Central American countries, including Panama, which constitutes an important part of foreign currency earnings. A declining trend of tuna catch is evident in the Pacific Ocean and it is necessary to take prompt conservation and management actions. Therefore, this project is consistent with needs of improving resource management of tuna species. As for the fishery related policies of Panama, sustainable management of marine resources and development of aquaculture are important basic principles and promotion of research on YFT is also regarded important as because of its high potential for aquaculture development. Therefore, the objective of the Project is in line with above-mentioned Panama's policy objectives. One of the important sectors for JICA's assistance work in Panama is environmental conservation, which naturally includes conservation of the natural environment and biological resources. This Project is within the scope of JICA's focal area in Panama. The Kinki University of Japan succeeded to close the life cycle of PBF for the first time in the world and has accumulated considerable knowledge and technical expertise over more than 40 years of research work. Partnership with the Kinki University is a great advantage in terms of conducting comparative studies on YFT and BFT in an efficient way. In the Achotines Laboratory, there are YFT broodstock culture tanks where spawning of YFT occurs almost all the year around. As compared to the similar facilities in other areas where spawning may only be observed once a year for the duration of several weeks, the Achotines Laboratory offers an optimal environment for conducting reproductive biology and early life history studies of YFT.

(2) Effectiveness: High

The project activities have shown a good progress in general and reasonable pieces of research outputs have been produced as indicated by a number of research papers published or prepared so far. However, there is a concern that prolonged halt in spawning of YFT at the Achotines Laboratory may seriously affect the timely conduct of planned research activities, which would consequently affect negatively the level of achievement of the Project Purpose.

(3) Efficiency: Moderately High

1) Inputs by Japanese side

- It seems that the dispatch of researchers of the Kinki University is appropriate in terms of number

of persons, expertize, and research capacity. At the beginning of the Project, the dispatch of Japanese researchers was concentrated in a relatively short period of time and it was necessary to coordinate the arrangement of research materials and facilities in order to ensure smooth conduct of the research activities.

- The procured equipment is adequate and has been used effectively. In the case of ocean cage, there is around one year delay in procurement.
- As for the trainings in Japan, in most cases, trainings were effective in terms of strengthening research ability of the counterpart personnel. There were cases that explanation of the objectives of the training and methods of experiment were not properly done and instructions to the counterpart personnel were not made adequately.

2) Inputs by ARAP

- Eleven (11) staff members of ARAP are assigned as counterpart personnel and it seems that the number of counterpart personnel is appropriate.
- ARAP has made substantial efforts for allocating budget; however, the actual amount allocated for the project activities has not reached the level that ARAP initially committed.

3) Inputs by IATTC

- IATTC has been fulfilling its financial commitments.
- It seems that assignment of the counterpart personnel is appropriate.
- The issue of coordination of the research activities was also relevant to IATTC researchers, because their visits to the Laboratory were made at the same timing as the visits of the researchers of the Kinki University.

(4) Impact: Premature to assess

1) Prospect on achieving the Overall Goal in future: "Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened."

Findings of research activities of the Project can be contributed to better understanding of population structure of YFT and PBT, and identification of major factors affecting fluctuation of tuna resources. These results are expected to provide a scientific basis for better management of resources.

2) Other impact (potential effects/impact in future)

a) Impact on science

The research results of the Project, through submission of academic papers and presentations at international/domestic conferences, will contribute to advance in science in the fields of tuna resource management and aquaculture.

b) Contribution to future development and promotion of aquaculture in Panama

It is generally said that the knowledge accumulated and techniques acquired by the Project are highly applicable to farming of other marine species. It is expected that counterpart personnel of ARAP contributes to the future development and promotion of aquaculture in Panama.

(5) Sustainability: likely to be high

1) Policy aspect

Achieving the objective of the Project will contribute to sustainable management of marine resources and the development of aquaculture in the medium to long term. These areas are considered as important issues by the Government of Panama. Therefore, policy sustainability of the Project will be secured.

2) Organizational and technical aspect

ARAP and IATTC have carried out the joint research since 1985 at the Achotines Laboratory and IATTC is responsible for the conservation and management of tuna and other marine resources in the eastern Pacific Ocean and has carried out researches on biology and stock assessment of tuna. Therefore, it is very likely that this joint research structure continues in the mid- to long term. For ensuring technical sustainability, it is fundamental that the counterpart personnel, who have acquired related knowledge and technologies, continue their works at respective organization.

3) Financial aspect

The budget allocation plan for the Project was agreed among ARAP, IATTC, and JICA at the first Joint Coordinating Committee meeting. It is important to adhere to the agreement for ensuring financial resource in a cooperative manner.

3. Factors that promoted realization of effects

3-1. Regarding project plan

None

3-2. Regarding implementation process

None

4. Factors that impeded realization of effects

4-1. Regarding project plan

None

4-2. Regarding implementation process

(1) Turnover of counterpart personnel of ARAP

At the beginning of the Project, ARAP exerted considerable efforts to assign counterpart personnel to all the research fields. However, 6 counterpart personnel were resigned from their posts. Although vacant counterpart posts were promptly replaced by others but capacity building of these new counterparts needed to be re-initiated.

(2) Communication among researchers involved in the Project

It is reported that communication between Japanese researchers and their counterpart personnel has not been conducted smoothly in some occasions. It was indicated that such poor communication might have affected efficient implementation of the project activities.

(3) Advance planning of research work at the Achotines Laboratory

At the Achotines Laboratory, it is required that research plan is submitted to the administrator of the Laboratory well in advance of researchers arrival in order to ensure coordinated use of laboratory facilities and equipment. As for ARAP researchers, duty trip arrangements need to be made since most of them need to travel to the Laboratory from their assigned places. As such they need at least 30 days of lead time for application and preparation of their duty trips. It is reported that there were a number of cases that sufficient time was not given before the conduct of joint research activities.

5. Conclusion

The Joint Mid-term Review Team has confirmed that the project activities have shown a good progress in general. As the results of the project activities, scientific knowledge and information on early life history, spawning ecology, and nutrition have been produced as originally planned. The summary of evaluation based on five evaluation criteria is described in the table below.

Criteria	Evaluation	Remarks
Relevance	High	
Effectiveness	High	
Efficiency	Moderately high	Corrective actions are needed to cover lost time in ocean cage installation. Countermeasures are needed to deal with current halt in spawning.
Impact	---	Premature to assess. Only provisional impact is described
Sustainability	Likely to be high	On the condition that trained counterpart personnel remain in the organizations.

6. Recommendations

A. Issues relating to the implementation procedure

1) Improved communication among researchers

A large number of researchers from three different counterpart organizations (ARAP, IATTC and Kinki University) are involved to conduct joint research and many researchers visit the Achotines Laboratory on a short-term basis. E-mail is main tool for communication when the researchers are not in the Achotines Laboratory and the efficiency of communication depends largely on communication skills/ability of individual researchers and language barriers also exist. It is necessary to exert upmost efforts to improve communication.

2) Official assignment of research coordinators

Assign a research coordinator at each counterpart organization for a centralized single channel for organization-to-organization communication. The research coordinators take a lead role in organizing research activities within their organizations and discuss/consult with the research coordinator of other organizations. When person-to-person communication among researchers fails, research coordinators can also step in to facilitate better communication.

3) Information sharing among researchers

Researchers are grouped in three thematic areas and there is a tendency that information flow is rather confined within the same research group. In order to facilitate inter- and intra-group information sharing and exchange, it is recommended that information sharing events such as in-house seminars/workshops be organized.

4) Advanced planning of research activities

ARAP researchers need to obtain a travel authorization to visit the Achotines Laboratory 30 days prior to their departure. Certain research works require sufficient lead time for preparation such as propagation of live feed.

It is necessary to share information on research activities at the Achotines Laboratory among persons concerned well in advance of their visit to the Laboratory. Research plan/schedule in a written form should be shared among persons concerned and research coordinators.

5) Improvement of counterpart training in Japan

The importance of "advanced planning" and "documentation of information for consultative implementation" is also applicable to counterpart training in Japan. Close consultation with counterpart personnel on their training plan is required in order to improve the effectiveness of such training. The assignment of a supervisor for each training participant is also recommended, who is responsible for ensuring overall quality of the training.

B. Issues relating to the project administration

6) Official assignment of a Liaison Officer

It is advisable that ARAP assign a Liaison officer who is solely responsible for reception/follow-up of document/application processing etc. related with project administration.

7) Continued effort to ensure assignment of ARAP counterpart

ARAP counterparts have to travel to Achotines from their assigned areas and have been playing important roles in conducting various research activities. It should be ensured that existing ARAP counterparts continue to take part in the project activities for the remaining period of the project.

8) Publicity of the Project

The presence and significance of the Project needs to be widely disseminated to the general public of Panama and Japan. It is important to organize an international/regional seminar to disseminate the project results to wider audiences because tuna resources are important regional shared resources.

9) Financial contribution

In order to ensure financial stability of the Project, it is urged that ARAP, IATTC and JICA be adhered to the agreement made at JCC meetings.

10) Improved management and security of equipment

A variety of technical equipment and instruments are provided. Recently there was a reported case of a lost item and such incident needs to be prevented from happening again. In this connection, it is advised that management of project equipment and instruments be strengthened.

11) Consideration of countermeasures for the prolonged halting of spawning

There is delay of some activities caused by the current halt in spawning. It is envisaged that spawning of YFT would be resumed when sea temperature rises around April. Prolonged halt in spawning would seriously affect the project achievement. Therefore, it is suggested that researchers concerned on this issue promptly consider viable options of countermeasures when halting of spawning continues beyond April 2014.

12) Installation and management of an ocean cage

Although the installation of ocean cage has been delayed, in the operational stage, three to four technical staff of ARAP need to be assigned for management of the cage as operation/maintenance work such as feeding fish and collection of dead fish is required on the daily basis.

7. Lessons Learned

None at the mid-term review

第１章　評価調査の概要

１－１　調査団派遣の経緯と目的

東太平洋海域で広く行われているマグロ漁業は、パナマ共和国（以下、「パナマ」と記す）を含む中米諸国にとって重要な産業であり、パナマにおいては年間3万tを超える冷凍・生鮮マグロを米国・欧州向けに輸出しており、貴重な外貨収入源となっている。

しかしながら、近年の漁獲圧力の増大によって天然のマグロ類資源の減少が危惧されている。本プロジェクトで対象となるマグロ類2種は、太平洋に広く分布する高度回遊性の魚種であり、多くの沿岸国によって利用されている地域共有の資源であるが、無秩序な漁獲による資源量の大幅な減少が引き起こされていることから、効果的な資源管理の枠組みを導入することが強く求められている。また、パナマのキハダ漁獲量は、東太平洋沿岸国ではメキシコに次いで2番目に多く、同国がマグロ資源の管理上果たすべき役割は大きい。

上記の背景から、パナマ政府は、キハダと太平洋クロマグロの持続的利用に必要な技術開発を目的とした科学技術協力をわが国に要請した。本課題では両種の将来にわたる持続的な漁獲に必要な資源管理技術向上のための基礎的研究を、パナマ水産資源庁（Aquatic Resources Authority of Panama：ARAP）、日本及びパナマを含む21の国と地域が加盟する全米熱帯まぐろ類委員会（Inter-American Tropical Tuna Commission：IATTC）[1]と日本の研究機関（近畿大学）が共同で実施している。

2012年度には、クロマグロとキハダの産卵生態、キハダ母系解析、初期生残・発育に及ぼす重要要因解明、キハダ初期生活史研究のための飼育技術開発について研究を行った。また、2014年度からの本格的な飼育実験のための準備期間として、研究・分析設備・機器の準備、試料の分析方法開発、予備的試験等の準備を進めている。

今回の中間レビュー調査では、パナマ側研究機関と合同でプロジェクトの活動進捗状況の確認、達成度の検証を行い、さらに評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から評価を行い、残りの協力期間における対応方針について検討し、関係機関に提言することを目的とする。

１－２　調査団の構成と調査期間

＜日本側＞

独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）

団　　長	杉山　俊士	JICA 国際協力専門員
評価分析	道順　勲	中央開発株式会社 海外事業部
協力企画	久保　優	JICA 農村開発部 畑作地帯課

[1] 加えて、4カ国（ボリビア、ホンジュラス、インドネシア、クック諸島）が協力的非加盟メンバーとなっている。

独立行政法人科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）

科学技術計画・評価	国分　牧衛	国立大学法人東北大学大学院 農学研究科 教授 JST 研究主幹
科学技術計画・評価	井上　千尋	JST 地球規模課題国際協力室 主任調査員

＜パナマ側＞

Mr. Edison Cedeño	Regional Director of Aquatic Resources Authority of Panama （ARAP） in Los Santos パナマ水産資源庁 ロスサントス地域ダイレクター
Ms. Lourdes Guerra	Technical Cooperation Coordinator, Ministry of Economy and Finance （MEF） 経済財務省 技術協力局コーディネーター
Mr. Osvaldo Alexis Silva	Inter-American Tropical Tuna Commission（IATTC） 全米熱帯まぐろ類委員会

調査期間

2013年11月10日（日）～11月29日（金）（詳細行程は付属資料１を参照）

１－３　プロジェクトの概要

（1）協力期間：2011年4月1日～2016年3月31日（5年間）

（2）実施機関

日本側：近畿大学水産実験所（研究代表：澤田 好史 教授）

パナマ側：パナマ水産資源庁（ARAP）、全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）アチョチネス研究所

（3）プロジェクトフレームワーク

【上位目標】

パナマ海域及びIATTC管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類2種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。

【プロジェクト目標】

マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。

【成果】

成果1：キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

成果2：ミトコンドリアDループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。

成果3：キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。

成果4：キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

第２章　評価の方法

２－１　評価設問と必要なデータ・評価指標

本プロジェクトに関する各種資料〔詳細計画策定調査報告書、各年次の実施報告書、半期報告書、中間報告書、合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）議事録など〕を参考にしつつ、また、詳細計画策定調査時に作成されたプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）に基づき、プロジェクトの成果、5項目評価、実施プロセスに関する評価設問と収集必要なデータ等を設定した。評価設問等については、付属資料４．評価グリッドを参照のこと。

２－２　データ収集方法

情報・データ収集は以下の方法により実施した。

情報・データ収集方法	目　的	主な情報源
①文献調査	プロジェクトに関連する政策、プロジェクトの実績に関連する資料	◆ パナマ政府戦略計画2010～2014（Panamá Plan Estartégico de Gobierno 2010-2014）」 ◆ 政府戦略計画におけるARAP戦略計画2009～2014　（Plan Estrat：egicco ARAP dentro de Plan Estartégico de Gobierno 2009-2014） ◆ 国別データブック2011（外務省） ◆ 対パナマ共和国　事業展開計画2012年6月（外務省） ◆ 詳細計画策定調査報告書（JICA、2010年10月） ◆ 中間報告書（近畿大学作成、2013年9月） ◆ プロジェクト実施報告書（年次報告書及び半期報告書） ◆ その他、プロジェクトの投入・活動・実績に関する資料
②インタビュー	プロジェクトの実績・進捗状況及び実施プロセスに関するヒアリング・確認	◆ 日本人専門家（近畿大学の研究者及び業務調整専門家） ◆ ARAPの幹部職員及び研究者（カウンターパート） ◆ IATTCの研究者（カウンターパート）
③質問票	プロジェクトの実績、成果の発現状況、効率性、インパクト、自立発展性等に関する事項の把握	◆ 日本人専門家 ◆ ARAP及びIATTCのカウンターパート

２－３　データ分析方法

日本側研究機関が作成した年次実施報告書、半期報告書、中間報告書等の資料、日本人研究者代表に対する質問票の回答、ARAP及びIATTCのカウンターパートからの質問票回答、パナマ現地におけるカウンターパートへのインタビュー結果から、プロジェクトへの投入実績、成果発現状況やPDM記載の指標に関する現時点での達成状況、実施プロセスに関する情報を取りまとめたうえで、データ・情報の分析を行った。

２－４　評価調査の制約・限界

レビュー調査において、特に大きな制約や限界はなかった。

第３章　プロジェクトの実績

３－１　投入実績

３－１－１　日本側

(1) プロジェクト活動に参加した日本の研究者

研究活動は、パナマ国内と日本国内の両方[2]で進められている。中間レビュー調査実施時までに日本国内での研究活動に参加した近畿大学の研究者（大学院学生も含む）は、36名である（中間レビュー調査実施時点で従事している研究者数は24名[3]）。このうち、18名の研究者が、パナマ及び日本国内の両方で研究活動に参加している。詳細については、付属資料３（M/M）のAnnex 3を参照のこと。

(2) 日本人研究者及びJICA専門家のパナマへの派遣

長期専門家としては業務調整が1名派遣され、また、短期専門家として、飼育技術開発、初期生活史、産卵生態、キハダの餌料開発等の分野の研究者18名が派遣された。詳細については、付属資料３（M/M）のAnnex 4を参照のこと。

(3) 本邦研修

13名のカウンターパートが本邦研修に参加している。研修テーマとしては、「マグロ類の初期発育と生残」、「マグロ稚魚・幼魚期の生残」、「魚病学」、「分子生物学」、「マグロ仔（し）稚魚期の栄養要求と飼料開発」がある。詳細については、付属資料３（M/M）のAnnex 5を参照のこと。

(4) 機材供与

1) パナマ側研究機関への機材供与

各種の研究機器、養殖施設、車両等が供与されている。中間レビュー時点の機材供与額は、約92万7,000ドルである（約9,270万円）。供与機材の詳細リストは、付属資料３（M/M）のAnnex 6を参照のこと。

2) 日本側研究機関への機材供与

研究用機器が近畿大学向けに調達され、その金額は中間レビュー時点で、約2,480万円である。調達された機材の詳細リストは、付属資料３（M/M）のAnnex 7を参照のこと。

(5) 日本側負担現地活動費

日本側がパナマ現地でのプロジェクト活動実施のために負担した経費は、2013年9月時点で、約2,600万円である。この経費には、アチョチネス研究所のメインの建物の拡張工事費（拡張工事は、追加の事務室、会議室、機材保管室を設ける目的で行われた）、機材管理経費、現地調達機材費、消耗品購入経費、機器類の保守管理契約経費、資材の輸送経費が含

---

2 パナマ国内での研究活動は主としてアチョチネス研究所で、また、日本国内での研究活動は近畿大学で実施されている。

3 大学院学生らの場合、卒業に伴い、本プロジェクトの研究活動への従事が終了し、研究者の入れ替わりがあるため、延べ人数と中間レビュー時点の人数に差が生じる。

まれる。経費の詳細については、付属資料３（M/M）のAnnex 8を参照のこと。

３－１－２　カウンターパート機関側投入

（1）プロジェクト活動に参加したカウンターパート機関側の人的投入

中間レビュー時点で、合計19名の研究者・職員がプロジェクト活動に参加している。このうち、ARAPからの参加は13名で、IATTCからの参加は6名である。本プロジェクトには、3つの研究チームがあり、チームごとの参加研究者数は、下表のとおりである（一人の研究者が複数のチームに属する場合があるため、合計人数は、純人数より多くなる）。

チーム名	組　織		
	ARAP	IATTC	（近畿大学）
産卵生態解析チーム	6	3	（13）
栄養要求解明・飼料開発チーム	2	1	（5）
初期発育解明と飼育技術開発チーム	9	4	（25）

中間レビュー時点までに6名のARAPカウンターパートが各種の理由[4]のため辞職しているが、交替のカウンターパートが迅速に配置された。カウンターパートの詳細リストについては、付属資料３（M/M）のAnnex 9を参照のこと。

IATTC本部の3名の研究者は、キハダに関する試験を実施するため毎年2回、アチョチネス研究所を訪問している。また、同研究者は、クロマグロに関する試験を実施するため、年1回（約30日間）、近畿大学を訪問している。

（2）パナマ側の機材調達

ARAP側が調達した機材には、ノートパソコン、船外機、冷蔵庫、空調機、発電機がある。機材調達経費は、約580万円である。機材の詳細リストは、付属資料３（M/M）のAnnex 10を参照のこと。

（3）カウンターパート機関側負担活動経費

ARAP及びIATTCは、プロジェクト活動のため、燃料費、電気料金、機材費、消耗品代を負担した。組織別、年次別の負担経費額を次表に示す（参考として、第1回JCC会議開催時に合意した経費負担予定額も記載する）。経費詳細については、付属資料３（M/M）のAnnex 11を参照のこと。

[4] 政治的理由（支持政党が現政権政党と異なるなど）、経済的理由、人間関係を理由とするもの。

（単位：米ドル）

組織名	項　目	2011年	2012年	2013年*	計
ARAP	支出実績	62,919.00	47,087.95	（n.a.）	110,006.95
	JCC会議合意額	63,800.00	60,000.00		
IATTC	支出実績	208,000.00	218,040.00	220,000	646,040.00
	JCC会議合意額	208,000.00	218,000.00		
	支出実績合計	270,919.00	265,127.95	220,000	756,046.95

n.a.：データなし
*：暫定額

（4）施設の提供

カウンターパート機関側からアチョチネス研究所での研究活動のため、以下の施設の提供がある。

1）日本人専門家及び研究者用のオフィススペース

2）アチョチネス研究所の試験施設及び研究機器

３－２　活動の進捗状況

プロジェクト開始以降PDM及び活動計画（Plan of Operation：PO）に沿ってプロジェクト活動が実施されている。プロジェクトに参加している研究者から得た情報に基づき、2011年4月から2013年10月までにかけて実施されたプロジェクト活動の要約及び進捗度を次表に示す。

PDM及びPO記載の活動の進捗状況（中間レビュー時点）

成　果	活　動		進捗度（%）＊	進捗状況と得られた知見等	今後実施予定の活動
1. キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。	1-1 キハダの産卵時刻、産卵時期の調査を行う。	1-1-1 親魚水槽における産卵時刻を毎日記録する	50	• アチョチネス研究所では、キハダの飼育下での産卵状況（産卵数・産卵時刻・ふ化率）と産卵環境（天候、気温、飼育水温等）が毎日記録されている。 • 太平洋クロマグロでも、近畿大学大島実験場で産卵状況・環境の記録が毎日行われ、順調にデータ収集が進んでいる。	今後異なる採卵法で採卵効率が比較され、効率的な採卵法が開発される予定。また、データ解析が進められ、産卵と飼育密度、環境との関係が明らかにされる予定。
		1-1-2 データの解析			
	1-2 キハダの産卵に及ぼす環境要因の影響を調査する。	1-2-1 環境要因（水温、化学的性質、気象条件）のモニタリング			
		1-2-2 データの解析			
	1-3 キハダの産卵に及ぼす栄養状態の影響を調査する。	1-3-1 親魚に異なる餌料や栄養素を与える。	100	• 飼育下のキハダ親魚の餌料として、イワシ類とイカ類を栄養学的に比較し、（高度不飽和脂肪酸がイカ類に多い）イカ類を餌料とした場合の方が、産卵成績が良いことが明らかとなった。	（完了）
		1-3-2 最適な餌料と栄養素を選定するための親魚の餌の栄養分、産卵力、卵の品質の分析	100		（完了）
	1-4 キハダと太平洋クロマグロの親魚、仔稚魚の生理状態を検査する簡便かつ包括的な方法を開発する。	1-4-1 肝臓及び生殖器官のcDNAライブラリの開発	80	• 生殖腺を含む内臓の生理状態関連遺伝子をクローニングするため、太平洋クロマグロ及びキハダから、試料採取が行われた。cDNA配列については、キハダの新鮮な内臓からmRNAを取得後、次世代シーケンサーで配列取得され、アッセンブルが行われた。 • キハダ卵と太平洋クロマグロ卵で共通した成分変化を示し、クッパー氏胞出現期以降に各器官の分化が顕著になり、エネルギー源として脂質を消費し、アミノ酸を体たんぱく質として蓄積する代謝調節をしていることが示された。	生殖器官のcDNAライブラリの開発
		1-4-2 マイクロアレイの製作	60		マイクロアレイの製作準備作業が完了した。
		1-4-3 卵の化学成分とふ化率・初期発育との関係分析	50		分析継続と論文作成
2. ミトコンドリアD ループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。	2-1 キハダの母系判別に用いる方法としてのミトコンドリアD ループ領域を分析する。	2-1-1 ミトコンドリアD ループの試料収集とその解析	80	• 太平洋クロマグロでは、日本産及び中米産の個体から試料が採集された。キハダでは、日本産及びパナマ産の個体から試料が採取された。 • 両種の母系（雌親魚の系統）について、ミトコンドリアDNA多型を用いた解析が進められている。ミトコンドリアDNA多型解析での母系判別については、既存の方法より精密で正確な方法に改良された。	ミトコンドリアD ループ及び母系の解析継続
		2-1-2 キハダの母系解析〔ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）解析〕			
	2-2 一定数の天然キハダの試料	2-2-1 試料収集（サンプリングと市場からの調達）			

	を解析することによって母系を調査する方法を実証する。	2-2-2 キハダ母系解析		• DNAマイクロサテライトマーカーを用いた母系よりもさらに詳しい集団判別が可能となる個体識別での解析も進められている。	
3. キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。	3-1 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史の調査とそれに及ぼす物理化学要因の影響に係る比較研究を行う。	3-1-1 キハダの胚発生の顕微鏡観察及び組織学的観察	65	• キハダ胚発生過程の観察が終了し、現在データ解析が進められている。 • キハダ卵の密度変化については、キハダでは、発生後期に海水より比重が大きくなるのが太平洋クロマグロより早い時期に起こることが解明され、研究が終了している。 • キハダ卵のふ化率と仔魚の生残率に及ぼす水温と塩分の影響が明らかになった。	観察結果の解析を継続する。
		3-1-2 物理的要因（水温、溶存酸素、紫外線）の影響試験	30		キハダ仔魚の垂直密度分布の推計と太平洋クロマグロの胚発生速度の研究
		3-1-3 仔稚魚飼育と外部形態観察 3-1-4 仔稚魚飼育と内部形態の組織学的観察 3-1-5 稚魚及び幼魚の飼育と外部形態の観察 3-1-6 稚魚及び幼魚の飼育と内部形態の組織学的観察	30		仔魚の内部形態及び稚魚の内部・外部形態の収集と解析
		3-1-7 物理的要因（水温、溶存酸素、紫外線、微小乱流）の影響試験と成長、生残、ストレス反応の観察	30		物理的要因（低水温、低溶存酸素、紫外線耐性等）の影響試験
	3-2 キハダと太平洋クロマグロの視覚特性と仔魚の光情報に対する応答の比較研究を行う。	3-2-1 両種の視物質の検出と同定 3-2-2 仔稚魚の光刺激反応の行動解析 3-2-3 キハダの仔稚魚の視物質の個体発生解析 3-2-4 太平洋クロマグロ仔稚魚の視物質発現解析	50	• 両種の試料を採取し、検出された視物質オプシン遺伝子の全塩基配列を解読するため、作成したcDNAの構造解析が進められている。また、仔稚魚の発育に伴う視物質オプシン遺伝子の発現解析も進められている。さらに、光波長の影響を調べるため、各種発光ダイオード（LED）光下で仔稚魚を飼育し、飼育成績に及ぼす影響が調べられた。太平洋クロマグロでは行動に及ぼす各種LED光の影響が検討された。	cDNAの構造解析の継続とキハダ及び太平洋クロマグロの仔稚魚の視物質の解析
	3-3 キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における摂餌生態、行動、成長と生残の比	3-3-1 初期生活史におけるキハダと太平洋クロマグロの餌料種類と餌料密度の実験的変更に対する摂餌行動、摂餌選択、成長、生残の観察 3-3-2 仔魚飼育と仔魚及び餌料の体成分測定	60	• アチョチネス研究所では、午前10時ころ飽食給餌が行われている。水中カメラで摂餌行動の個体識別が行われ、遊泳速度が測定された。摂餌2時間前は体長の0.9倍で遊泳していたが、摂餌時から急速に遊泳速度が増加し、この状態が7時間後まで続いた。 • 飼育実験により、両種仔魚の成長ポテンシャルと、	飼料の種類と量を固定してキハダの行動（遊泳速度）の定量化

	較研究を行う。	3-3-3 キハダ育成場における天然プランクトンの収集と化学分析		飢餓耐性の違いが明らかになった。	
		3-3-4 キハダと太平洋クロマグロの仔魚密度の実験的変更に対する成長、生残の観察			
	3-4 キハダと太平洋クロマグロにおける人工飼料と天然飼料の栄養価の比較研究を行う。	3-4-1 各種の人工飼料及び入手可能な天然飼料の栄養分析	50	• キハダの体長・体重の成長と内臓の発育の様相、及び体成分の成長・発育に伴う変化が明らかにされ、適正な給餌系列が推定された。 • キハダの種苗生産に日本のクロマグロ種苗用配合飼料が有用であることが示されたが、飼料原料として希少で高品質・高価であるため、キハダに利用するには経済的に多くの問題を抱えている。パナマでも魚粉が生産されていることから、自国での酵素処理魚粉や高品質魚粉の開発が必要となる。	パナマで生産された魚粉を用いた試験、パナマでの配合飼料開発研究と問題点の検討
		3-4-2 異なる飼料を用いた飼育試験			
4. キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。	4-1 キハダの遺伝分析と遺伝管理に用いる手法を開発する。	4-1-1 キハダ大腸菌人工染色体（BAC）クローン作製	100	• 成熟関連遺伝子を含む遺伝子発現解明の基盤となるBACクローンが作製された。 • 成熟関連遺伝子、生理状態の指標となる遺伝子発現解明の基盤となる内臓のcDNAライブラリが作成された。 • 太平洋クロマグロでは性関連DNAが同定されている。キハダの性関連DNAの同定が進められる。	（完了）
		4-1-2 キハダと太平洋クロマグロの遺伝子プールの開発	50		活動の継続
		4-1-3 キハダと太平洋クロマグロのSTRプライマーの作製	50		活動の継続
		4-1-4 キハダと太平洋クロマグロの遺伝子分布の基礎の開発	70		試料収集と分析の継続
		4-1-5 キハダと太平洋クロマグロの成長ホルモン（GH）クローン作製、インスリン様成長因子（IGF）作製、Myo-D遺伝子作製	40		クローニングの継続
		4-1-6 キハダと太平洋クロマグロの成長ホルモン（GH）、インスリン様成長因子（IGF）、Myo-D遺伝子の発現解析			発現解析の継続
		4-1-7 キハダの性関連DNAマーカーの分離と同定	50		分離と同定のさらなる分析
	4-2 キハダの健康管理に用いる情報を収集する。	4-2-1 寄生虫同定のために野生魚及び親魚から採取された組織試料の比較分析	50	• 死亡キハダ親魚で数種の寄生虫が確認されたが、親魚の健康状態に大きな影響を及ぼす寄生虫症は認められなかった。 • パナマでは赤潮が発生し野生キハダの採取が困難	詳細解析のため、さらに試料収集

				であったが、捕獲した近縁のカツオ類で調査され、えらからパナマからは報告がない単生類寄生虫、腸管から複数種の吸虫が採取され、種が同定された。これによって、パナマのキハダでみられる寄生虫種の幾つかが判明した。	
	4-3 キハダ親魚候補の捕獲及び輸送方法を開発する。	4-3-1 既存の捕獲及び輸送方法の評価と改善 4-3-2 新しい方法と道具を用いた試験 4-3-3 最適な方法及び道具の選定	40	• アチョチネス研究所での釣獲道具の見直しと、新造調査船での輸送で魚体の適正な取り扱いと輸送機材の評価が試みられている。 • 今後さらに新たな釣獲道具を試用するとともに、釣獲における魚群の追い方、輸送における適正な魚体の取り扱い方法、生体データ取得方法を明らかにする予定となっている。	キハダの魚群追い方、釣り上げた魚体の取り扱い方、運搬方法の改善方法の評価と生物測定学的データの収集
	4-4 キハダの種苗生産に必要なふ化技術及び生簀（いけす）養成技術を開発する。	4-4-1 空気・水の供給量と方法の検討とキハダ仔魚の成長と生残の観察	40	• キハダ仔魚の沈降死軽減を目的に、適切な飼育水の流動環境が調べられ、水槽形状及び水流発生法の異なる環境下で飼育成績の異なることが示唆された。 • 餌密度と個体の大小差が異なる環境で仔魚を飼育し、攻撃行動、生残率等の変化を比較することができた。	光が遊泳行動に与える影響と沈降現象についての研究。仔魚の密度の影響研究やその他の計画された試験の実施。
		4-4-2 海上生簀の設置場所選定、設置許可取得及び設置作業	50	• 通常仔魚飼育で飼育開始後に水質安定などの目的で用いられる植物プランクトンをキハダ仔魚飼育開始前に添加することで、キハダ仔魚の初期生残が改善された。	海上生簀設置許可の取得に必要な手続きを進めることと海上生簀の設置。
		4-3-3 海上生簀における稚魚の試験的飼育	20	• 試験飼育適地の環境条件調査として、アチョチネス研究所に近い海域の気象・海象情報の収集が実施されている。また、現地潜水調査が行われ、底質や透明度等の情報収集し、試験生簀の設計が行われた。パナマ政府への試験飼育許可申請については、必要情報を収集し、許可の手続きを進めている。生簀設置は2014年2月を予定しており、試験飼育は2014年6月開始予定である。	海上生簀設置後に、稚魚飼育を実施する。
	4-5 キハダの内臓とその機能の発育及び適切な餌料の質と量を調査する。	4-5-1 内臓器官の組織学的酵素分析	50	• ふ化直後から35日までキハダ仔稚魚の体重・体長が測定され、一般化学成分、酵素活性の変化が調べられた。 • キハダの初期成長は、体長の伸びと体幅の増加を交互に繰り返すこと、それらに体成分変化が大きく関与すること、肥満度のピーク時には栄養素代謝の変	活動の継続
		4-5-2 酵素活性の生化学的分析	50		活動の継続

				化が生じていることなどが示唆され、発育初期のクリティカルポイントであることが推察された。	
		4-5-3 キハダ稚魚と餌料の生化学的分析	70	• キハダ発育初期の栄養要求量と海域における餌料生物量が推定された。 • ワムシをカラヌス主体の天然プランクトンに置き換えて、キハダ仔魚がふ化後9日まで生存可能な天然プランクトン密度が推定された。 • キハダとクロマグロの初期発育を比較生化学的にとらえ、両種ともブリやマダイより極めて成長は早いが、クロマグロに比べてキハダのそれが若干劣ること、消化しやすい酵素処理魚粉から成るクロマグロ種苗生産用配合飼料でふ化後30日のキハダ稚魚を問題なく飼育できること、初期発育における体窒素蓄積から適切な栄養強化ワムシの飼育水密度などが示唆された。	天然のキハダ及び天然プランクトンの収集とその分析

* 「進捗度」は、活動計画のスケジュールとの比較において、自己申告による活動進捗率を示したもの（100%は、活動完了を意味する）。

３－３　アウトプットの達成状況

３－３－１　成果1：キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。

成果1に関する活動の進捗状況は良好であり、設定されている3つの指標のうち、一つの指標は、その目標を既に達成している。キハダ親魚の産卵停止や親魚水槽が一つであるという試験研究面での制約があるものの、キハダ親魚の産卵が早期に開始されれば、プロジェクト終了時までに、成果1の目標が達成されることが期待される。

指標 1-1：キハダ親魚の最適栄養条件（飼料組成、量、給餌回数、サプリメント）が少なくとも2件解明される。

本プロジェクトでは、利用可能な飼育水槽施設と親魚が限られているため、正確な比較試験を実施することが困難な状況にある。現在、飼料としてイワシとイカが親魚に与えられているが、イカの割合を多くして給餌した場合に、産卵成績が優れていた。この結果と化学分析結果から、キハダ親魚に、高度不飽和脂肪酸（Highly Unsaturated Fatty Acids：HUFA）を含む餌を利用する必要性があることが示唆された。

当初、給餌量、給餌回数、添加物の影響を調べる計画であった。しかしながら、給餌条件を変更することが産卵数減少の原因となるかもしれず、また、他の研究に影響を与えるかもしれないという理由で、親魚の最適栄養条件の解明のための活動は中断している。

配合飼料を製造するためには原料の輸送から行う必要があるため、親魚用配合飼料開発の研究を実施することが困難な状況にある。利用可能な親魚が限られているものの、研究チームは今後、産卵誘発と卵質にプラスの効果を与える可能性のあるリン脂質、ドコサヘキサエン酸（Docosahexaenoic Acid：DHA）、ビタミンE、ビタミンCを添加した餌を用いて研究を行う予定としている。

指標 1-2：キハダの産卵に関する最適環境条件（水温範囲、光強度、昼夜サイクル、月齢、水の化学的性質）が少なくとも2件解明される。

アチョチネス研究所では毎日、飼育下での産卵状況（産卵数、産卵時刻、ふ化率）と産卵環境（天候、気温、飼育水温等）が記録されている。収集されたデータの解析は今後行われる。現在までのところ、飼育下のキハダの産卵可能な水温は、24ºC以上であることが明らかになっている。2012年秋、雨期に多量の降雨があったのち、アチョチネス研究所付近の海域に赤潮が発生した際に、キハダの産卵停止が観察された[5]。このことから、水質と塩分がキハダの産卵に影響を与える可能性があることが明らかになった。また、光強度と昼夜サイクル（日長）は、産卵に影響しないことも明らかになった。なお、産卵と月齢との関連を明らかにするには、追加データの収集が必要な状況である。

上記を要約すると、3つの環境要因（水温範囲、昼夜サイクル、光強度）の影響について、既に明らかにされ、その他の環境要因の影響についての研究が今後行われる予定になっている。

---

[5] キハダ親魚は、研究所内の陸上水槽内で飼育されているが、水槽の水は、研究所近くの海水を汲み上げたものを利用しているので、海水の水質や水温等の影響を受ける。

指標 1-3：キハダと太平洋クロマグロの卵質を決定する生化学的評価方法が開発される。

太平洋クロマグロについては、内臓の生理状態関連遺伝子をクローニング[6]するため、内臓組織試料収集が行われた。キハダについては、沖縄で野生20個体から試料採取が実施された。キハダ及び太平洋クロマグロの卵発生に伴う卵栄養成分及び各種酵素活性の変化についての分析も実施された。

上記分析の結果、キハダ及び太平洋クロマグロの卵発生期間における栄養素及び酵素活性が類似していることが分かった。すなわち、主として脂質が卵発生のエネルギー源として消費される一方、たんぱく質の消費が最低限に維持するという代謝調節を行っていることが示された。これら明らかになった点から、卵質を決定する重要な指標が卵脂質であることが示唆された。

キハダの卵質を決定する生化学的評価方法[7]の開発は、キハダ親魚の産卵再開後にされる予定で、プロジェクト終了時までに、その方法が開発されることが期待される。

３－３－２　成果2：ミトコンドリアD ループ領域[8]を利用したキハダの母系[9]検出・解析方法が開発される。

成果2に関する活動の進捗状況は良好であり、設定されている二つの指標のうち、一つの指標は、その目標を既に達成している。プロジェクト終了時までに、成果2の目標が達成されることが期待される。

指標 2-1：ミトコンドリアDループ領域の多型[10]を検出するプライマー[11]が特定される。

キハダについては、アチョチネス研究所近くの魚市場でキハダのひれが収集され、そのひれから試料が採集され、分析が行われた。太平洋クロマグロについては、日本の魚市場で入手された500個体から試料が採集され、分析が行われた。

本プロジェクトにおける一連の試験後に、ミトコンドリアDループ領域の多型を検出するプライマーが特定されており、この指標は達成されている。

指標 2-2：個々のキハダ母系が特定される。

キハダについては、日本で捕獲された25個体とパナマで捕獲された77個体から試料採集が行われた。分析結果からは、遺伝的多様性が大きいものの、優占的集団は見つからなかった。しかしながら、これら結果を検証するため、他の手法も用いた分析が実施される予定である。

---

6 特定のDNA配列を分離すること。
7 体の化学成分や遺伝子を調べ、その結果を評価する方法。
8 ミトコンドリアDNAの一部にD-ループと呼ばれる領域があり、この部分は突然変異の頻度が高いことが知られている。この突然変異は母から子へと伝えられるので、その様子を解析することによって母系をたどることができる。
9 同じ母親を起源とする子孫の系列。
10 同じ生物種の集団のうちに遺伝子型の異なる個体が存在すること。
11 DNA を合成する際の核酸の断片。

３－３－３　成果3：キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。

成果3に関する活動の進捗状況はおおむね良好であり、設定されている三つの指標のうち、一つの指標は、その目標を既に達成している。

指標 3-1：キハダと太平洋クロマグロの発生速度と胚発生過程が物理化学要因との関連で記録される。

キハダ胚の顕微形態観察及び組織学的観察が終了し、解析が進められている。塩分及び水温が発生速度、ふ化率、生残率に及ぼす影響については、形態形成、ふ化率、正常仔魚率及び日間斃（へい）死尾数への影響調査が実施され、太平洋クロマグロの知見との比較が進められている。

指標 3-2：キハダと太平洋クロマグロの仔稚魚の外部形態及び内部形態の発育が明らかにされる。

太平洋クロマグロ仔魚の外部・内部形態の発育の研究は完了している。キハダについては、外部形態の試料収集が完了している。キハダ仔魚の内部形態とキハダ稚魚・幼魚の外部・内部形態の試料収集は、今後行われる。

指標 3-3：以下の点において、キハダと太平洋クロマグロの類似性と相違性が明らかにされる。 - 視覚特性と仔稚魚の光情報に対する反応 - 摂餌生態、行動、成長と生残 - 人工及び天然餌料の栄養価

（1）視覚特性と仔稚魚の光情報に対する反応

波長の異なる各種LED光下で仔稚魚が飼育され、摂餌量、成長、生残率の比較研究が進められている。キハダと太平洋クロマグロ仔魚の視覚特性として、いずれも摂餌開始時に1種類の同じオプシン[12]遺伝子を比較的多く発現するという類似性が確認された。さまざまな光情報に対する太平洋クロマグロの反応は、オプシン遺伝子の発現と関連があると考えられている。キハダの光に対する反応については、今後調査予定である。キハダ親魚の産卵再開後、1年程度でこの光情報に対する反応に関する試験が完了する見込みである。

（2）摂餌生態、行動、成長と生残

キハダ仔魚が、餌密度及び個体の大きさが異なる環境下で飼育され、攻撃行動や生残率の変化についての比較研究が行われた。キハダ仔魚が共食いを引き起こす要因は、魚体サイズの大小差と摂餌不足であることが示唆され、太平洋クロマグロと類似性があることが確認された。しかし、これら二つの要因の比重は、キハダと太平洋クロマグロで異なるこ

[12] 目の網膜に含まれる視物質中のたんぱく質部分の総称。

とが示唆され、今後、詳しく研究する予定になっている。

仔魚期の飢餓耐性や最適な餌料密度などを調べるため、太平洋クロマグロの飼育実験が実施され、得られたデータの分析が進められている。キハダの場合、IATTCが過去に研究を実施している。したがって、太平洋クロマグロの分析結果が出たのちに、キハダと太平洋クロマグロにおける類似性と相違性を明らかにする予定になっている。

（3）天然餌料及び人工餌料の栄養価

初期発育期の餌料として、人工的に栄養強化したワムシ[13]とコペポーダ[14]の一般成分と脂肪酸組成についての研究が行われた。DHAプロティンセルコ[15]（ベルギー製）を用いて栄養強化されたワムシを用いると、強化前に比べて脂質含量が顕著に増加した。一方、たんぱく質及び灰分の含量には差異はなかった。アチョチネス研究所近くで採取されたコペポーダの一般成分は、強化ワムシに比較して、たんぱく質と脂質含量が低く、灰分含量が多い結果となった。この結果、ワムシの栄養強化はキハダにおいても有効であることが示された。

３－３－４　成果4：キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。

成果4に関する活動の進捗状況については、産卵停止の影響と海上生簀の調達遅れの影響で、一部活動に進捗遅れがみられるものの、全般的には、おおむね良好であり、設定されている六つの指標のうち、二つの指標は、その目標を既に達成している。残りの指標についても、キハダ親魚の産卵が早期に開始されれば、プロジェクト終了時までに、成果4の目標が達成されることが期待される。

指標　4-1：キハダ親魚のBACクローン[16]が開発される。

太平洋クロマグロについては、精巣から抽出されたDNAを用いてBACクローンが作製された。キハダについては、肝臓から抽出したDNAを用いてBAC　クローンが作製された。BACクローン作製という目標は既に達成されている。

指標　4-2：キハダの初期生活史において性決定にリンクしたDNAマーカー[17]が明らかにされる。

マグロ類の性に関連するDNAマーカーは、唯一、近畿大学完全養殖太平洋クロマグロで明らかにされている。しかしながら、そのDNAマーカーは、太平洋クロマグロ完全養殖系群のみに

---

13 水中の微小動物から成る動物群である。小魚等の重要な餌になっている。
14 コペポーダは、カイアシ類とも呼ばれ、節足動物門 甲殻亜門 顎脚綱 カイアシ亜綱に属する動物の総称。その多くはプランクトンとして生活する微小な甲殻類である。
15 たんぱく質、総脂肪酸、ビタミンなどで構成された微粒子状の栄養強化剤。
16 ある生物のゲノム（DNAの集合体）を、小さな断片にし、大腸菌のDNA に組み込んで保存したもの。
17 遺伝的性質をもつ生物個体に特有のDNA塩基配列のこと。

適用可能である。キハダの性に関連するDNAマーカーを同定するには、太平洋クロマグロで同定されたマーカーの近傍配列を精査し、コード領域を同定し、これの多型をキハダで調査することが近道と考えられている。

指標 4-3：キハダ親魚の寄生虫が特定される。

アチョチネス研究所で飼育されていたキハダ親魚の死亡魚の寄生虫検査が実施され、その結果、キハダ親魚の健康に大きな害がある寄生虫感染症はないと考えられた。この指標に関する活動は終了しており、この指標は達成されている。

指標 4-4：キハダの捕獲から健全な親魚に至る率が1996年～2000年水準と比して25％改善する。

キハダの捕獲方法及び輸送方法の改善を目的に、輸送中の背筋の体温変化が調査された。その結果、捕獲後数時間、ストレスが継続していることが示唆された。今後、水槽に入れたあとの魚のストレスを軽減する方法を検討する予定になっている。また、魚を水槽に移す新しい方法や改善方法を提案する計画である。

この指標に関する活動は、2014年中には完了する見込みである。また、キハダの捕獲から健全な親魚に至る率の改善についても、プロジェクト期間内に完了することが期待される。

（捕獲からハンドリング・研究所水槽に入れるまでの生残率の1996年から2000年までの平均値は、50.9％であった[18]。）

指標 4-5：陸上水槽でふ化したキハダ稚仔魚が、3カ月間の海面生簀での飼育後、少なくとも20％生残する。

現時点ではまだ海面生簀が設置されておらず、この指標に関する試験（海上生簀での稚魚飼育）は未実施である。海面生簀設置は2014年2月を予定しており、海上生簀でのキハダ飼育は2014年春から開始する予定である。アチョチネス研究所のキハダ親魚の産卵が2014年春までに再開すれば、残り2年間で海上生簀を用いた研究活動を完了させることが可能である。

指標 4-6：キハダ仔稚魚の内臓の発育が記録される。

2013年に生産される仔稚魚を用いて、内臓あるいは内部器官の発育についての研究を開始する計画であったが、アチョチネス研究所のキハダ親魚の産卵が2013年に停止したため、研究に必要な試料が得られていない。産卵再開後、この研究を開始する予定になっている。この研究に必要な時間は約1年であるので、プロジェクト期間中に、内臓の発育が記録されるという目標が達成されるものと期待される。

[18] 論文掲載値から算出した値。論文名“Tank culture of yellowfin tuna, *Thunnus albacares* : developing a spawning population for research purpose, Aquaculture 220 (2003) 327-353”

３－４　プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標：マグロ類2種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。

指標：マグロ類の資源管理に適用し得る統合生態情報が以下の手段で普及される。 - 論文発表 - ウェブサイト - 地域セミナー/ワークショップ

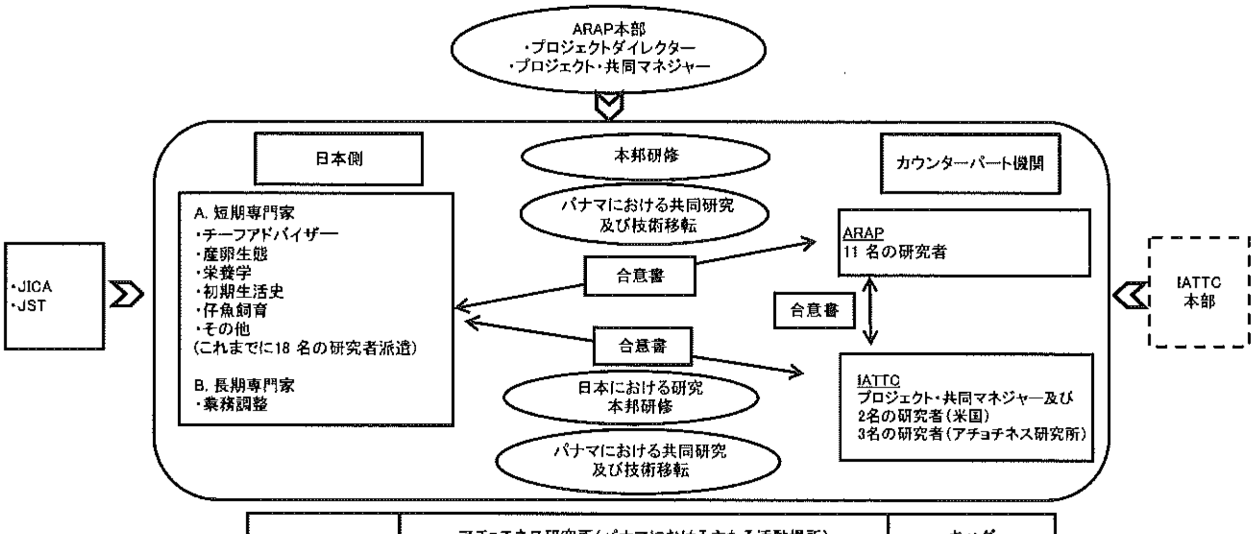
研究成果が統合された形で編集され、3種類の手段（論文発表、ウェブサイト、地域セミナー/ワークショップ）で普及されることが期待される。また、研究成果が、プロジェクト終了前に実施される地域セミナーや国際セミナーで発表されることも期待される。さらに、プロジェクト終了後に、生態情報が1冊の本に取りまとめられることも期待される。

中間レビュー時点における論文作成実績と国際/国内会議等での発表実績については、付属資料3（M/M）のAnnex 12とAnnex 13を参照のこと。

３－５　プロジェクトの実施体制と実施プロセス

３－５－１　プロジェクトの実施体制

プロジェクト活動は、ARAP、IATTC、近畿大学の研究者によって進められてきている。下図に本プロジェクトの実施体制を示す。



研究サイトと対象魚種	アチョチネス研究所(パナマにおける主たる活動場所)	キハダ
	近畿大学(日本における活動場所)	太平洋クロマグロ

JCCは、中間レビュー実施以前に2回実施され、JCCでは、以下の事項についての合意が得られている。

・　本プロジェクトに対する各機関側の予算的貢献

- 本邦研修参加カウンターパートの選定
- プロジェクトの年間活動計画
- カウンターパートの配置
- プロジェクト用機器の利用ガイドライン

JCCは、直面している課題について議論し、意思決定をするうえで有効に機能していると判断される。

JCCに加えて、本プロジェクトでは、四つの委員会（運営委員会、研究委員会、予算委員会、広報委員会）が設けられ、各委員会のメンバーとして、本プロジェクトに参加している三つの機関から委員が配置されている。委員会メンバーは主としてメールを通じて連絡を取っているが、時には、十分なコミュニケーションが取れない場合もある。3機関のカウンターパートが定期的に面談できる状況にないことで、これら委員会メンバー間での定期的な連絡や議論の内容・経過についての情報共有が必ずしも十分に機能しなかった面がみられ、この点を補完する対策を取る必要があった。

３－５－２　プロジェクトの実施プロセスにおける特記事項

（1）ARAPのカウンターパートの交替について

プロジェクト開始時、ARAPはすべての研究分野にカウンターパートを配置するという相当の努力を傾注した。しかし、これまでに6名のカウンターパートが辞職した。交替のカウンターパートの迅速な配置が行われたものの、新しく配置されたカウンターパートの能力強化を最初から始める必要があった。

（2）本プロジェクトに参画している研究者間のコミュニケーションについて

日本人研究者とカウンターパート間のコミュニケーションが必ずしも円滑に行われていない事例が見受けられた。このようなコミュニケーション不足はプロジェクト活動の効率的実施に影響を与えていると思われる。

（3）アチョチネス研究所における研究活動の計画を十分前もって立てることについて

アチョチネス研究所においては、研究施設や研究機器の利用調整を十分に行うために、研究者が研究所を訪問する時期より十分前もって、研究計画を提出することが必要とされている。また、ほとんどのARAP研究者にとっては、通常勤務する場所からアチョチネス研究所に移動して研究活動を行うため、出張手続きが必要になる。出張申請・準備手続きには、最低で30日間必要とされている。しかしながら、共同研究活動実施まで十分な準備期間がなかった事例が多くあったと報告されている。

（4）キハダの産卵停止への対応について

アチョチネス研究所のキハダ親魚の産卵停止が長期化していることが、計画された研究活動の実施に影響を与えている（2013年2月に産卵が停止し、中間レビュー調査実施時の11月下旬時点も停止が継続している）。

第４章　評価結果

４－１　5項目ごとの評価

４－１－１　妥当性

以下に述べる点から判断して、本プロジェクトの妥当性は高いといえる。

（1）マグロ類の資源管理改善の必要性

マグロ漁業は、パナマを含む中米諸国にとって重要な産業であり、パナマにおいては、米国・欧州向けの冷凍・生鮮マグロの輸出が、貴重な外貨収入源となっている。しかしながら、太平洋におけるマグロ漁獲量の減少傾向は明らかであり、マグロ類資源の研究及び管理にかかわる地域機関であるIATTC、中西部太平洋まぐろ類委員会（Western Central Pacific Fisheries Commission：WCPFC）、北太平洋まぐろ類国際科学委員会（International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean：ISC）は、早急な保全・管理行動の実施を促している。本プロジェクトの目的は、マグロ2種の産卵生態や初期生活史についての科学的知見と情報を蓄積・統合化することであり、その成果がマグロ2種の効果的資源管理のための良い基礎を提供することが期待されている。

（2）パナマの関連政府政策との整合性

「漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策」（2010年）には、14の基本方針が示されており、そのなかには「海洋資源の持続的管理を進めること」及び「責任ある漁業と養殖業の進展を目的として、適切な漁業・養殖技術の開発と研究を促進すること」が含まれている。また、「養殖業開発国家戦略」（2012年）では、環境管理との調和を図りながら養殖業開発を進展させること、及び、特にキハダは養殖業開発ポテンシャルの高い魚種として研究を進めることとされている。したがって、本プロジェクトの目的は、上記のパナマの政策目的と整合性があるといえる。

（3）わが国の対パナマ援助方針との整合性

JICAの対パナマ事業展開計画の援助重点分野の一つは、環境保全であり、このなかに、自然環境並びに生物資源の保全が含まれる。本プロジェクトはマグロ類の資源管理強化に貢献することが期待されるものであり、わが国の援助方針と合致している。

（4）わが国による技術協力の比較優位性

近畿大学は、世界で初めて太平洋クロマグロの完全養殖に成功しており、海面養殖関連分野における先進的研究機関である。近畿大学には、40年以上にわたる研究活動を通じて、太平洋クロマグロ養殖に関する相当量の知識及び専門的技術が蓄積されてきている。したがって、キハダと太平洋クロマグロの比較研究を効率的に実施するうえで、近畿大学と協力することには、大きな優位性がある。

（5）プロジェクトアプローチの適切性

パナマ近海では、周年でのキハダの産卵が可能であり、そのパナマに所在するアチョチ

ネス研究所では、ほぼ一年を通じて、キハダの産卵が見られる親魚飼育水槽がある。他の地域の同様の施設では、産卵が年1回だけで、その期間も数週間程度であることが多いことと比較すると、アチョチネス研究所は、キハダの産卵生態研究や初期生活史研究を実施するには最適な環境を提供できる有利な場所にある。

４－１－２　有効性

プロジェクト目標は、プロジェクト終了時までに効果的に発現することが期待される。

プロジェクト活動は、おおむね良好な進捗をみせ、数多くの研究論文が発表あるいはその準備が進められていることが示すように研究成果が着実に出ている。しかしながら、アチョチネス研究所で現在飼育しているキハダの産卵停止が長引いている点が課題であり、計画された研究活動を適期に実施することの大きな妨げになる可能性があり、プロジェクト目標の達成水準にマイナスの影響を与えかねない。

通常、4月に海水温の上昇が生じ、そのことがキハダの産卵活動再開の誘因となるので、今後、親魚水槽の環境要因のモニタリングを徹底して行う必要がある。

４－１－３　効率性

本プロジェクトの効率性は、以下に記載した点から判断してやや高いといえる。

（1）日本側投入

近畿大学研究者は、アチョチネス研究所をおおむね年2回訪問している（5月から6月ごろ及び10月から11月ごろ）。近畿大学研究者の派遣は、その人数、専門性、研究能力の面から適切であると考えられる。プロジェクト開始当初、日本人研究者の派遣が比較的同じ時期に集中したことで、研究活動を円滑に進めるために、研究施設及び研究材料の準備調整を行う必要が生じた。現在では、研究者の派遣のタイミングが極度に集中しないよう調整されてきたので、改善がみられ、アチョチネス研究所の施設利用調整が極度に難しいといった状況ではなくなった。

日本側が調達した機器類は、研究活動のために適切なものであり、効果的に利用されている。ただし、稚魚飼育用の海上生簀については、調達がほぼ1年遅れ、海上生簀を用いた関連活動が始まっていない。コンピュータと接続して利用する機器が調達されているが、コンピュータのオペレーションシステムが日本語版（Windows 7）であり、また、ソフトウェアの一つが日本語バージョンであった（日本語バージョンであるため、日本語が読めないカウンターパートにとって、操作が困難）。また、他の一部機器の場合、取扱説明書が日本語で書かれているものがある。機器の適切な使用と維持管理のためには、英語あるいはスペイン語の取扱説明書が必要である。

本邦研修については、ほとんどの場合、カウンターパート（計13名参加）の研究能力強化に有効であったことがインタビュー調査によって確認された。

（2）ARAPの投入

中間レビュー時点で11名のARAP職員がカウンターパートとして配置されている。カウンターパートの人数は適切であると思われる。ARAPは、旅費、燃料、機材調達の経費を含む

プロジェクト活動のための予算を支出してきた。ARAPは、予算支出において大いに努力を傾注してきたものの、実際に支出された金額は、当初コミットした水準には達していない。

（3）IATTCの投入

本プロジェクトに対するIATTCの予算面での貢献としては、IATTCが約束した金額を支出している。カウンターパートの配置については、アチョチネス研究所勤務の所長と2名の研究員が本プロジェクトに参加し、そしてまた、IATTC本部（米国カリフォルニア州）の研究者3名がアチョチネス研究所を訪問して、実験を行っている。さらに、IATTC本部所属の3名の研究者は、太平洋クロマグロの産卵時期に近畿大学を訪問し、太平洋クロマグロに関する研究を実施している。これらのIATTCの投入は、適切であると思われる。

近畿大学研究者の派遣が比較的同じ時期に集中したこと以外にも、近畿大学研究者がアチョチネス研究所を訪問する同じ時期に、IATTC本部研究者もアチョチネス研究所を訪問することが、研究施設及び研究材料の準備調整を困難にするという課題を生じさせている。

４－１－４　インパクト

インパクトを評価するには時期尚早であるが、中間レビュー調査時点において将来発現が期待されるインパクトはある。

（1）上位目標の達成見込み（将来）

上位目標：パナマ海域及びIATTC管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類2種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。

指標：プロジェクト成果（マグロ2種の改良生態情報）に基づき作成された資源管理対策

本プロジェクトの研究成果は、キハダ及び太平洋クロマグロの個体群構造のより良い理解に寄与することが可能であり、また、マグロ資源の変動に影響する主要な要因を特定することにも寄与するものである。本プロジェクトの研究成果が、より良い資源管理のための科学的基礎を提供することが期待される。

（2）その他のインパクト

将来発現するポテンシャルをもつ効果・インパクトとして、以下の2点が挙げられる。

1）科学へのインパクト

本プロジェクトの研究成果は、学術論文提出や国際会議・国内会議での発表を通じて、将来、マグロの資源管理と養殖分野における科学の進歩に貢献するであろうと考えられる。

2）パナマにおける将来の養殖開発振興に対する貢献

一般的に、本プロジェクトを通じて得られた知識や技術は、他海洋魚種の養殖においても、高い適用性がある。具体的には、種苗生産、種苗管理、稚魚飼育、飼料開発、海

上生簀管理、遺伝子解析などの技術分野においてである。これら分野の活動に従事しているARAPカウンターパートが、将来、パナマの養殖開発振興に貢献することが期待される。

４－１－５　持続性

本プロジェクトの持続性は、以下に述べる理由から高くなるものと予想される。

（1）政策面

妥当性の項で述べたように、プロジェクトの目的を達成することは、中長期的に、持続可能な海洋資源管理と養殖開発に寄与するものである。パナマ政府は、これらの分野を重要事項と認識している。したがって、本プロジェクトの政策面での持続性は確保されるであろうといえる。

（2）組織面・技術面

ARAP及びIATTCは、1985年からアチョチネス研究所で共同研究を実施してきており、また、IATTCは、東部太平洋のマグロ類及びその他の海洋資源の保全と管理に責任をもつ機関であり、マグロの生態や資源量評価にかかわる研究も行っている。したがって、この共同研究体制は中長期的に継続する見込みが高い。技術面の持続性を確保するうえでは、関連の技術・知識を身に付けつつあるカウンターパートが、それぞれの組織内で継続的に勤務することが基本要件である。

（3）財政面

ARAP、IATTC、JICAは、第1回JCC会議の際に、本プロジェクトに対する予算配分計画について合意した。資金面での合意を協調的に順守することが重要である。

４－２　結　論

合同中間レビューチームは、プロジェクト活動の進捗がおおむね良好であることを確認した。プロジェクト活動の結果、当初計画どおり、初期生活史、産卵生態、栄養に関する科学的知見・情報が、産出されつつある。下表に5項目評価基準による評価結果要約を記載する。

項目	評価	備　考
妥当性	高い	
有効性	高い	
効率性	やや高い	海上生簀設置の遅れを挽回する対応が必要。 産卵停止状況への対応が必要。
インパクト	---	まだ評価するには時期尚早。 将来発現が期待されるインパクトはある。
持続性	高くなる見込み	能力強化されたカウンターパートが組織内に残ることが要件。

第５章　科学技術的視点からの評価

５－１　JST国内領域別委員会による評価結果

JSTでは、開発プロジェクトとしての地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）案件の進捗について、下記の評価項目の観点により評価する。なお、評価については日本側研究者からの報告や現地調査での確認事項などを、プロジェクトとして行われる研究開発活動について総合的に判断し、本邦にて外部の有識者による評価会を経て確定する。

①国際共同研究の進捗状況

②国際共同研究の運営体制

③科学技術の発展と今後の研究

④持続的研究活動等への貢献の見込み

今回の現地調査では、プロジェクトとして実施する研究項目のうち、特に資源管理を目的としたキハダに関する初期生態解明及び養殖技術の開発に係る部分の進捗を把握する貴重な機会となった。

該当する研究活動の進捗や達成度についてJICAとともにおおむね順調なことが確認できた。プロジェクトは、他の研究開発を基盤としたSATREPSプロジェクトと比較しても、科学技術の発展、またその成果による日本への裨益が大きく期待されるものであり、JSTとしても、今回のミッションとして示した提言内容に基づく進捗管理に加え、本成果の取りまとめ、広報、国際的な共同研究を行うにあたってのコンプライアンス順守（知財管理、資料の持ち出しなどの法順守など）、日本人研究人材や機関のグローバル化など、今回確認できた事項についてより留意し、プロジェクト後半の進捗管理を行いたい。

５－２　国際共同研究の視点からの現状分析と今後のプロジェクト実施上の課題

魚類は一般に1匹の雌親が多数の卵を産むが、卵から成魚まで成長し得る割合－生存率－は極めて低い。マグロ類もその例外ではなく、生存率は0.000001％にすぎない。この生存率を何らかの方法により上げることができれば、近年枯渇が懸念されているマグロの資源保全に大きく資することができる。また、養殖技術の改良にも寄与し得る。

本研究プロジェクトはマグロ類の生存率がなぜ低いのか、いかにして生存率を上げることができるのかに挑戦したものである。マグロ類の生存率が低い要因として、その生育初期において、共食いや衝突が頻発するためであることが知られているが、その他の要因の関与も推察されており、全容解明にはなお多くの研究が求められている。本研究はマグロ類の生育初期における生存率が極めて低い要因を科学的に解明するために実施しているが、そのアプローチの特徴は、第一に産卵生態と初期生活史を、遺伝的要因（G）、環境要因（E）及び栽培要因（M）に識別し、これら3者の相互作用（G×E×M）として把握しようとしている点にある。第二に近縁ではあるが異なる種であるクロマグロとキハダという2種を生物学的に比較しながら理解を試みている点である。日本側代表機関である近畿大学はクロマグロの養殖技術において世界の先端にあり、相手側機関であるIATTC/ARAPはキハダの通年産卵が可能な地域に立地しており、両者による共同研究は比較優位性を有している。本プロジェクトの課題遂行には、パナマ研究者にはなじみの薄い研究手法や技術が少なからず用いられている。例えば、DNAマーカーによる遺伝的近接性の判定技術、生存

率を確保するための環境制御技術、生簀の設営と管理方法などは、マグロ以外の魚種を対象とした研究遂行にも有益な基盤的技術であり、これらの技術移転も進みつつある。

個々の課題は総じて順調に進捗しており、研究実施期間の半ばにおいて興味深い有益な科学的知見が幾つか得られており、その一部は既に論文として公表されている。これまでの準備期間を経て今後はさらに解析が加速するものと期待される課題も少なくない。しかし、本プロジェクトの大きな特徴である、生存率を規定する三つの要因間の相互作用（G×E×M）についての解明は不十分である。また、クロマグロとキハダの差異に関しても未知の部分が多く残されている。個々の課題担当者間の情報交換や必要な協働により、生存率の決定機構の全容解明をめざして一層の取り組みに期待したい。

第６章　提　言

＜実施プロセスに関連する提言＞

1）プロジェクト専門家間のコミュニケーションの改善

本プロジェクトでは、三つの研究機関から多数の研究者が関与しており、研究活動のために短期派遣ベースでアチョチネス研究所に来訪している。このような研究スタイルにおいては、適時に関係者が集まっての議論の場を設けることが困難であることから、特に研究計画段階における電子メールを用いたコミュニケーションが必要不可欠である。しかしながら、このようなコミュニケーションの方法では、その効率性は各研究員の能力によって異なり、言語の壁が存在するのも事実である。そのため、以下の項に挙げる改善手段をもって各研究員はコミュニケーションの改善に努力することを提言する。

2）研究コーディネーター（Research Coordinator：RC）の配置

研究機関間の円滑な意思疎通と研究活動の調整を図るために、各機関がRCを任命すること。RCは、所属する機関内での研究活動の取りまとめを行い、他機関と合同での研究活動を円滑に行うための他機関との議論・調整を行う。また、研究者個人間のコミュニケーションがうまく進められていない場合には、コミュニケーションの促進を担う。

3）研究者間の情報共有

本プロジェクトでは、研究課題ごとに3グループに分かれて研究を実施している。情報の共有は同じグループ内に限定されがちであることから、グループ内外での情報共有を円滑化するために、インハウスセミナーやワークショップ等のイベントを積極的に開催すること。

4）研究活動計画の効果的な立案

研究活動のなかには、生餌の準備など、アチョチネス研究所での活動を開始する前に十分な準備期間を必要とするものも多い。一方で、ARAP所属の研究員は各所属先からアチョチネス研究所に出張するための申請を、活動開始30日前には行う必要がある。そのため、アチョチネス研究所での活動開始前の事前準備は現地での活動の質を上げるためだけでなく、ARAP所属の研究員の現地活動実施のためにも重要である。

事前の研究計画立案には、早い段階から研究計画や準備作業等に関する情報を可能な限り文書化し、共通理解の確認を促すことが重要である。

5）日本での研究員受入計画の立案

上記4）で記載した事前の計画立案と計画の文書化は、日本における研究員受入れにおいても重要である。派遣前に文書化された研究計画を基に議論を進めることは、日本での研修の質を上げることにつながる。日本での研修の質を確保するために、各研修において監督役を設定することをあわせて提言する。

＜プロジェクト運営上の提言＞

6）ARAPにおけるプロジェクト運営管理サポート要員の配置

ARAP本庁においてプロジェクト運営に係る各種申請・許認可手続きを支援するサポート要員（連携調整官）を配置すること。

7）ARAP所属研究者の継続的な配置

ARAP所属の研究者はプロジェクト活動実施において重要な役割を担っていることから、プロジェクト期間後半においても継続的にカウンターパートを配置すること。

8）プロジェクト広報の重要性

本プロジェクトの重要性をパナマ・日本両国内で広めるため、広報活動により一層取り組むこと。また、マグロ類は地域共有資源であることから、本プロジェクトで蓄積される知見を国際セミナー等の機会を通じて広く共有することも重要である。

9）プロジェクト運営資金の継続的な拠出

ARAP、IATTC、JICAはJCCにおいて決定されたプロジェクト運営資金の拠出を継続的に行うこと。

10）プロジェクト供与機材の管理体制の改善

本プロジェクトでは、さまざまな研究資機材が供与されている。今回の中間レビューにおいて、資機材が一部紛失していることが確認されたことから、今後そのような事態が生じないよう、また、供与機材が長期間使用できるよう管理体制を改善すること。

11）キハダ親魚の産卵停止に関する対応

キハダ親魚の産卵停止が継続しているが、2014年4月には海水温が上昇し、産卵が開始されると推測されている。一方で、2014年4月以降も産卵が停止した場合、関連するプロジェクト活動に大幅な遅れが生じ、プロジェクトの成果達成に影響を及ぼすと考えられることから、2014年4月を時期的なめどとして抜本的な対応策を検討すること。

12）生簀の導入とその管理体制

生簀の導入が計画より遅れているが、この導入はプロジェクト活動上重要なコンポーネントの一つである。生簀の導入後は、3～4名の技術職員がその管理にあたることが求められるため、ARAPは職員の任命を行うことを提言する。

第７章　団長総括

本案件で期待される研究成果には、クロマグロ・キハダの資源構造の解析や初期生残率に影響を及ぼす環境要因の解明などが含まれるが、こうした情報は、資源管理方策の精緻化や資源動向の予測精度向上につながる重要な科学的根拠となることから、本案件の研究はマグロ資源の持続的利用という観点においても意義の高い活動といえる。

研究に従事する日本側関係機関は、クロマグロ研究において既に顕著な実績を残している大学であり、また、地域漁業機関として唯一独自の研究機能を有しているIATTCの支援体制も確保されていることから、試行錯誤の振り幅の小さい、要所を押さえた研究活動が行われているとの印象をもっている。レビュー調査の結果においても、プロジェクト前半における活動は、全般的に良好に進捗し、研究成果の蓄積も順調に進んでいると判断された。

他方、プロジェクトの実施体制に関しては、3機関計40名を超える関係者が、3分野に分かれて研究を実施する案件ゆえに、分野間/研究者間におけるコミュニケーションの円滑化と合意形成・意思決定プロセスを明確にする必要性が確認された。通常の技術協力プロジェクト案件においては、作業委員会など実務レベルで情報共有や協議を行う機会を設けることで運営改善を図るのが一般的なアプローチであるが、本プロジェクトでは、こうした既設の小委員会が必ずしも有効に機能していなかった。複数の専門家が長期的に現地滞在し、先方関係者との事務レベルでの顔合わせの場を機動的に用いることができる場合には、「作業委員会」的な仕組みが運営管理上の有効なツールとなり得ると考えられるが、本案件のように、関係者の現地滞在が短期間かつ年に数回程度である場合には、こうした仕組みが必ずしも有効に作用しないようである。

そこで、本案件では「研究コーディネーター（RC）」を配置することで、状況改善への工夫を試みる予定である。今後は、各研究者が研究計画や必要な準備作業など重要な協議項目をまず文書化し（文書化は言語バリアへの有効な対応策でもある）、RCと共有することになる。こうした情報を基に各機関のRCが必要な調整協議を行う。これまでは、研究者間で個人レベルのコミュニケーションが円滑に行われない事例も生じていたが、こうした場合も、両機関のRCが間に入って意思疎通を促進することが可能となる。

実施体制に関するもう一つの懸念事項としては、キハダ親魚の産卵停止が挙げられる。アチョチネス研究所における産卵停止は、過去17年間に12回程度発生しているが、その期間はいずれも短期（30日程度、最大で98日）であったことに比べ、今回の停止期間は270日とこれまでに例のない長期間続いている。例年であれば、季節的に水温が上昇する4月に、産卵が誘発される可能性が最も高くなることから、それまでは対症療法的な方策（i.e.親魚数の増加）による対応で様子見することになるが、調査団としては、4月を重要な意思決定を行う目安の時期とし、この時点で依然として産卵が行われなかった場合には、抜本的な改善策（例えば、ホルモン打注）を検討し、速やかに実施に移すよう提言を行った。

中間レビューの調査結果を踏まえると、本案件は、社会実装につながる有益な成果の発現を見込める案件であると判断されることから、プロジェクト後半においても、「優良案件」としての基盤をさらに強化する活動を期待したい。

近年、マグロ類の資源状態は、世界的に悪化傾向が顕著になってきており、国際的にも資源管理の重要性が高まっている。こうした状況は、マグロの主要生産国・消費国としてのわが国の責任が問われていることを意味すると考えられることから、本案件の実施を通じて、マグロ類資源

の持続的管理へ重要な貢献を行っていることは、国内外において積極的に広報するに値する活動であると思料する。

付　属　資　料

１．調査日程（実績）

２．主要面談者一覧

３．協議議事録（M/M）

４．評価グリッド

５．PDM（Version 0.1及び改訂版Version 0.2）

1．調査日程（実績）

調査日程（実績）

	月日	曜	団長、協力企画 杉山俊士、久保　優	評価分析 道順　勲	科学技術計画・評価 国分牧衛	科学技術計画・評価 井上千尋	近畿大学研究代表 澤田教授	宿泊地
1	11月10日	日		日本発				機中泊
2	11月11日	月		パナマシティ着				パナマシティ
3	11月12日	火		09:00 JICAパナマ支所打合せ 10:30 ARAP表敬及びインタビュー 13:00 合同評価委員への評価方法説明 14:30 カウンターパート（C/P）インタビュー（ARAP）				パナマシティ
4	11月13日	水		08:30-16:30 C/P インタビュー（ARAP）Pedasiへ移動				Pedasi
5	11月14日	木		08:45-16:00 C/P 及び日本人専門家インタビュー（アチョチネス研究所）				Pedasi
6	11月15日	金		09:00-16:00 C/P 及び日本人専門家インタビュー（アチョチネス研究所）				Pedasi
7	11月16日	土		資料整理		パナマシティ着	パナマシティ着	Pedasi / パナマシティ
8	11月17日	日	パナマシティ着 18:00 団内打合せ 18:30 日程打合せ	移動（Pedasi→パナマシティ） 18:00 団内打合せ 18:30 日程打合せ	パナマシティ着	18:00 団内打合せ 18:30 日程打合せ	18:30 日程打合せ	パナマシティ
9	11月18日	月	09:30 JICAパナマ支所打合せ、　11:00 ARAP本部表敬、　12:00 合同評価委員との顔合わせ、　移動（パナマシティ→Pedasi）					Pedasi
10	11月19日	火	09:00 アチョチネス研究所　所長表敬、　09:30～11:30 アチョチネス研究所の研究施設・機器の視察、　14:00～18:30　C/P及び近畿大学研究者によるプロジェクト活動進捗状況のプレゼンテーションと質疑応答					Pedasi
11	11月20日	水	10:00-12:00 ARAPのC/Pへのインタビュー、13:00-16:00 IATTCのC/Pへのインタビュー				研究者との打合せ	Pedasi
			16:00-17:30 近畿大学研究者へのインタビュー					
12	11月21日	木	午前：中間レビュー報告書案の作成、　午後：合同評価チーム内での報告書内容検討（提言部分）				研究者との打合せ	Pedasi
13	11月22日	金	午前：中間レビュー報告書案の作成、　午後：C/P及び近畿大学研究者への中間レビュー結果の概要説明					Pedasi
14	11月23日	土	移動（Pedasi→パナマシティ）、　中間レビュー報告書案の作成		パナマシティ発	資料整理	資料整理	パナマシティ
15	11月24日	日	中間レビュー報告書案の作成			パナマシティ発	資料整理	パナマシティ

16	11月25日	月	午前：中間レビュー報告書最終案の作成 午後：ARAP 本部関係者への中間レビュー結果の概要説明			（調査団日程と同じ）	パナマシティ
17	11月26日	火	9:00-14:30　合同調整委員会及びミニッツ署名 16:00　日本国大使館報告			（調査団日程と同じ）	パナマシティ
18	11月27日	水	資料整理			パナマシティ発	パナマシティ
19	11月28日	木	パナマシティ発				機中
20	11月29日	金	成田着				

2．主要面談者一覧

主要面談者一覧

(1) ARAP（パナマ水産資源庁）

Ms. Maricel Morales	Deputy General Administrator（ARAP 副長官）
Ms. Nely Serrano	General Secretary（ARAP 事務局長）
Mr. Franklin Kwai Ben	Director General of Research and Development
Ms. Inglid Sainz	Deputy Director of Research and Development
Mr. Raul Gonzalez	Director of Administration and Finance
Mr. Amado Cano	Researcher, Achotines Laboratory
Dr. Lissette Trejos	Dept. of Research, Directorate General of Research and Development
Ms. Anna Nuñez	Dept. of Research/ Development, Directorate General of Research and Development
Ms. Yazmín García	Dept. of Research, Directorate General of Research and Development
Ms. Liliana Guerra	Vacamonte Experimental Station
Ms. Diana Perez	Vacamonte Experimental Station
Mr. Alvaro Diaz	Divisa Experimental Station
Ms. Ileana de Tapia	Aguadulce Experimental Station
Mr. Giancarlo Cerrud	Aguadulce Experimental Station
Mr. Angel Guillen	Vacamonte Experimental Station

(2) IATTC（全米熱帯まぐろ類委員会）

Dr. Daniel Margulies	Senior Scientist, Early Life History Studies Coordinator, IATTC Headquarters (in USA)
Dr. Vernon Scholey	Laboratory Director, Achotines Laboratory (in Panama)
Mr. Luis Tejada	Achotines Laboratory
Ms. Susana Cusatti	Achotines Laboratory

(3) 近畿大学研究者及び長期専門家

澤田　好史	近畿大学水産研究所・大学院農学研究科　教授、水産研究所大島実験場長
滝井　健二	近畿大学水産研究所・大学院農学研究科　教授
阿川　泰夫	近畿大学水産研究所大島実験場・農学部水産学科　助教授
柳下　直己	近畿大学農学部水産学科　講師
Biswas Amal	近畿大学水産研究所浦神実験場　講師
倉田　道雄	近畿大学水産研究所大島実験場　場長補佐
本領　智記	近畿大学水産研究所大島実験場　技術主事補
木部　彰二	業務調整専門家（長期専門家）

(4) 在パナマ日本国大使館

礒辺　博昭	特命全権大使
後藤　修二	参事官
藤井　一弘	二等書記官（経済・経済協力担当）

(5) JICA パナマ支所

小林　一三	支所長
竹林　あゆ美	企画調査員
Mr. Carlos E. Zambrano	Technical Cooperation Advisor

3．協議議事録（M/M）

MINUTES OF MEETINGS
ON
THE THIRD JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING
FOR
THE PROJECT FOR COMPARATIVE STUDIES OF THE REPRODUCTIVE BIOLOGY AND EARLY LIFE HISTORY OF TWO TUNA SPECIES
FOR THE SUSTAINABLE USE OF THESE RESOURCES

The Third Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") meeting was held on November 26th, 2013 at Hotel Continental in Panama City in conjunction with the Mid-term Review Study of the Project.

The participants of the Third JCC meeting had a series of discussion and exchange of views on desirable measures to be taken for the Project, and as a result of the discussions, they agreed on the issues referred to in the Attached Document. The participants are listed in Appendix 1 of the Attached Document.

The Minutes of Meeting are written both in English and Spanish versions, with each text being equally authentic.

Panama City, 26 November, 2013

Dr. Yoshifumi SAWADA
Professor,
Fisheries Laboratory
Kinki University (KU)

Ms. Nely SERRANO
Secretary General
Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP)

Mr. Shunji SUGIYAMA
Leader, JICA Mid-term Review Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Vernon SCHOLEY
Director , Achotines Laboratory,
Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC)

ATTACHMENT

1. Adoption of the Report

The Mid-term Review Team (hereinafter referred to as "the Team") presented the Joint Mid-term Review Report (hereinafter referred to as "the Report"). JCC examined thoroughly the contents of the Report in the Appendix 2 and took note of the recommendations made in the Report. It was urged that counterpart personnel of the Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP), Inter-American Tropical Tuna Committee (IATTC), and Kinki University Researchers make joint efforts to take necessary actions to follow up recommendations of the Project.

2. Revision of Plan of Operation (PO)

In order to respond to the delay in installation of ocean cage as well as to the current halt in spawning of Yellowfin tuna, a revision of PO was proposed, which was subsequently approved by JCC, the revised PO is attached in Appendix 3.

3. Revision of PDM

JCC approved technical corrections made on PDM as described in the table below;

Items	Original	Revision made	Reason
Indicator for Project Purpose	Synthesis of **biological** information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of - publications - website - regional seminars/ workshops	Synthesis of **scientific and technical** information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of - publications - website - regional seminars/ workshops	The information to be synthesized is not only biological.
Means of Verification for Project Purpose	• Project publications • Achotines Laboratory official website • Seminar/workshop proceedings	• Project publications • Achotines Laboratory official website • Seminar/workshop proceedings • **Synthesis report**	Inclusion of additional means of verification.
Indicator for Output 4	At least 25 YFT juveniles of 20 cm produced after 3 month period in ocean cage	YFT juveniles of 20 cm produced after extended rearing period.	Technical correction.

4. Assignment of the Research Coordinator

Based on the recommendations made by the Team, ARAP, IATTC, and Kinki University nominated the Research Coordinators as listed below;

ARAP: Mr. Amado Cano, Ms. Yazmin Villarreal, Ms. Thelma Quintero

IATTC: Mr. Vernon Scholey, Dr. Daniel Margulies

Kinki University: Dr. Yasuo Agawa, Dr. Amal Kumar Biswas

JCC approved the assignment of the Research Coordinators as listed above.

5. Countermeasures to the halt in spawning of Yellowfin tuna

JCC discussed the countermeasures to the current halt in spawning of YFT and agreed to consider initiating preparatory work for possible hormonal injection as a practical option to induce spawning in a small group of broodstock held in a reserve tank. Additional options will continue to be explored.

6. Other matters

(1) In order to ensure financial stability of the Project, it is reiterated that ARAP, IATTC and JICA shall be adhered to the agreement made at JCC meetings.

(2) IATTC made a request to JST/JICA to explore the possibility of providing financial assistance to the IATTC international staff members' travel to Japan to participate in the research work at the Fishery Laboratory of the Kinki University and to periodically attend an important international scientific meeting. This request was made since the IATTC counterparts do not currently have project-related financial support for this type of travel.

(END)

Appendix1: List of participants
Appendix2: Joint Mid-Term Review Report
Appendix3: Plan of Operation (Version 2)

Appendix 1

LIST OF PARTICIPANTS
LUNCH-MEETING
JOINT COORDINATING COMMITTE AND MID-TERM REVIEW
OF THE PRO ATÚN PROJECT

Date: November 26,2013
Time: 9:00 a.m. – 2:30 p.m.
Place: Hotel Continental, Panama City

No.	Nombre	Institución	Cargo
1	Nely Serrano	ARAP	Secretaria General
2	Franklin Kwai Ben	ARAP	Director General de Investigación y Desarrollo
3	Edison Cedeño	ARAP	Director Regional de Los Santos
4	Ingrid Sanz	ARAP	Sub-Directora General de Investigación y Desarrollo
5	Nadya Ramos	ARAP	Relaciones Públicas
6	Raul Gonzalez	ARAP	Director Administrativo
7	Amado Cano	ARAP	Líder C/P, Biología Reproductiva
8	Vernon Scholey	CIAT	Director, Laboratorio Achotines
9	Daniel Margulies	CIAT	Asesor Jefe / Senior Scientist
10	Osvaldo Alexis	CIAT	Director en Panamá
11	Lourdes Guerra	MEF	Coordinadora de Cooperación Técnica
12	Marìa de las Mercedes Villalaz	MEF	Representante del Mnisterio de Economìa y Finanzas
13	Yoshifumi Sawada	Universidad de Kinki	Asesor Jefe del Proyecto
14	Shunji Sugiyama	JICA	Líder de la Misión de Evaluación
15	Suguru Kubo	JICA	Planificador de la Evaluación
16	Isao Dojun	JICA	Consultor
17	Shoji Kibe	JICA	Coordinador de Proyecto
18	David Kanagy	Independiente	Intérprete
19	Kazumi Kobayashi	JICA Panamá	Director
20	Ayumi Takebayashi	JICA Panamá	Asesora de Cooperación Técnica
21	Carlos Zambrano	JICA Panamá	Asesor de Cooperación Técnica
22	Elys Onodera	JICA Panamá	Relaciones Públicas
23	Esperanza Paniza	Embajada del Japón	Representante de la Embajada de Japòn

VPS

THE JOINT MID-TERM REVIEW REPORT

ON

JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS)

FOR

COMPARATIVE STUDIES OF THE REPRODUCTIVE BIOLOGY AND

EARLY LIFE HISTORY OF TWO TUNA SPECIES

FOR THE SUSTAINABLE USE OF THESE RESOURCES

Panama City, November 26, 2013

Mr. Shunji Sugiyama
Leader
Japanese Mid-term Review Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Edison Cedeño
Leader
Mid-term Review Team of the counterpart organizations
Aquatic Resources Authority of Panamá

VPS

Table of Contents

1. Introduction
1-1 Background of the Project
1-2 Objectives of the Mid-term Review
1-3 Member of the Joint Review Team
1-4 Schedule of the Mid-term Review
1-5 Methodology of the Mid-term Review

2. Outline of the Project
2-1 Summary of the Project

3. Achievement of the Project
3-1 Inputs
3-2 Progress of the Planned Activities
3-3 Outputs
3-4 Project Purpose
3-5 Project Implementation Structure and Project Implementation Process

4. Results of Review
4-1 Relevance
4-2 Effectiveness
4-3 Efficiency
4-4 Impact
4-5 Sustainability
4-6 Conclusions

5. Recommendations

Annexes
Annex 1: Schedule of the Review
Annex 2: Project Design Matrix (version 0.1)
Annex 3: List of Japanese Researchers Involved in the Project Activities
Annex 4: Dispatch of Japanese Experts/ Researchers
Annex 5: Counterpart Personnel Trained in Japan
Annex 6: Equipment Provided by Japanese Side for the Achotines Laboratory
Annex 7: Equipment Procured for the Research Institute in Japan (Kinki University)
Annex 8: Local Cost Allocated by Japanese Side
Annex 9: List of Counterpart Personnel Involved in the Project Activities
Annex 10: Equipment Procured by the Counterpart Organization
Annex 11: Local Cost Allocated by the Counterpart Organizations
Annex 12: List of Publications
Annex 13: List of presentations in the international conferences and conferences in Japan

Abbreviations and Acronyms

ARAP	Aquatic Resources Authority of Panama
IATTC	Inter-American Tropical Tuna Commission
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
MEF	Ministry of Economy and Finance
PBF	Pacific Bluefin tuna
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
YFT	Yellowfin tuna

E.C.

1. Introduction

1-1 Background of the Project

Tuna fishery is an important industry for the Republic of Panama (hereinafter referred to as "Panama"), which generates valuable foreign exchange earnings for the country. The production from the fishery is processed and exported to the North American and European countries.

In recent years, tuna resources show a decreasing trend and the excessive fishing pressure is said to be a major cause of the problem. Tuna resources are highly migratory species distributing widely in the Pacific Ocean and because of this nature, these resources are exploited by a large number of coastal countries of the Ocean. Yellowfin tuna (hereinafter referred to as "YFT") and Pacific bluefin tuna (hereinafter referred to as "PBF") are major target species of the tuna fishing industry and Panama is one of the major producer countries of YFT. The volume of tuna and tuna-like species catch of Panama is the third largest among Latin American countries.

In terms of scientific research on tuna resources, the Panama is the country where the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) decided to establish its research facility, the Achotines Laboratory. It is the only research station of regional fisheries bodies, where YFT broodstocks are kept and spawning is observed in captivity. At the Achotines Laboratory, various research activities are conducted in close collaboration with the Aquatic Resources Authority of Panama (hereinafter referred to as "ARAP").

Based on the background described above, the government of Panama made a request to the Government of Japan to carryout scientific technical cooperation on "Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (Yellowfin and Pacific Bluefin tuna) to ensure the snstainable use of these resources (herein after referred to as "the Project")". The Project was commenced in April 2011 as a 5 year project.

1-2 Objectives of the Mid-term Review

(1) To confirm the progress and achievements of the Project based on the Project Design Matrix (PDM) and the Plan of Operations (PO), and identify the promoting/inhibiting factors to them,

(2) To analyze and evaluate the Project from the viewpoints of five (5) evaluation criteria (i.e. Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability), and

(3) To make recommendations on actions to be taken during the latter half of the Project.

1-3 Member of the Joint Review Team

The Project was reviewed by Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as "the Team") composed of persons of the Japanese side and the counterparts in Panama. The Team was composed of five (5) members from the Japanese side and three (3) members from the Panamanian authorities and IATTC.

1-3-1 Japanese Mid-term Review Team

No.	Assignment	Name	Organization
1	Leader	Mr. Shunji Sugiyama	Senior Advisor, Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Cooperation Planning	Mr. Suguru Kubo	Field Crop Based Farming Area Division, Rural Development Department, JICA
3	Evaluation (JST)	Dr. Makie Kokubun	Professor, Graduate School of Agriculture Division of Biological Resource Sciences, Tohoku University

4	Evaluation (JST)	Ms. Chihiro Inoue	Chief, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency (JST)
5	Evaluation and Analysis	Mr. Isao Dojun	Consultant, Chuo Kaihatsu Corporation

1-3-2 Mid-term Review Team of the Counterpart Organizations

No.	Assignment	Name	Organization
1	Leader	Mr. Edison Cedeño	Regional Director of Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP) in Los Santos
2	Member	Ms. Lourdes Guerra	Technical Cooperation Coordinator, Ministry of Economy and Finance (MEF)
3	Member	Mr. Osvaldo Alexis Silva	Representative, Inter-American Tropical Tuna Commission in Panama

1-4 Schedule of the Mid-term Review

The Mid-term Review Study was conducted from November 11 to November 26 of 2013 as shown in the Annex 1.

1-4-1 Initial Examination in Japan

The Japanese Mid-term Review Team reviewed available documents related to the Project including project reports, questionnaires replied by Japanese researcher/expert and counterpart personnel in Panama, and prepared an evaluation grid which listed the specific review points and the data collection methods.

1-4-2 Review activities in the Republic of Panama

The Joint Mid-term Review Team visited ARAP and the Achotines Laboratory and carried out a series of interviews and discussions with counterpart personnel in Panama and Japanese researchers/expert, etc.

1-5 Methodology of the Mid-term Review

1-5-1 Method of Review

The Project was reviewed jointly by the Team based on materials showing the framework of the Project such as PDM, PO and the Record of Discussion (R/D). The review work consists of analysis of project reports, operation logbooks of the equipment, field surveys, and interviews with the researchers of ARAP and the Achotines Laboratory, and Japanese researchers/expert. Furthermore, a thorough examination of all the relevant information obtained was conducted by applying the following five evaluation criteria.

1-5-2 Evaluation Criteria (Five Evaluation Criteria)

(1) Relevance

Relevance refers to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the development policy of the authorities concerned of Panama as well as the needs of the beneficiaries and the assistance policy of Japan.

(2) Effectiveness

Effectiveness refers to the extent to which the expected benefits of the Project have been achieved as planned. It also examines whether these benefits have been brought about as a result of the Project.

(3) Efficiency

Efficiency refers to the productivity of the implementation process. It examines whether the inputs of the Project have been efficiently converted into outputs.

(4) Impact

Impact refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by the implementation of the Project, including the extent to which the overall goal has been attained.

(5) Sustainability

Sustainability refers to the extent to which the Project can be further developed by the authorities concerned of Panama and the extent to which the benefits generated by the Project can be sustained under national policies, technology, systems and financial state.

2. Outline of the Project

2-1 Summary of the Project

The framework of the project was defined on basis of the Minutes of Meeting signed on September 16, 2010 and the R/D signed on January 28, 2011. The project summary described in PDM version 0.1 is as follows; (For more details, see Annex 2).

(1) Overall Goal

Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.

(2) Project Purpose

Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.

(3) Outputs

Output 1: Spawning characteristics of YFT (Yellowfin tuna) and PBF (Pacific Bluefin tuna) are determined.

Output 2: The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis

Output 3: Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.

Output 4: Fingerling production technologies that support early life history study of YFT are developed.

(4) Activities

1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning seasons

1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning

1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT

1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads)

2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT

2-2 Verification of the method by analyzing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines

3-1 Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on

YFT and PBF

3-2 Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF

3-3 Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages

3-4 Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF

4-1 Development of tools for genetic analysis and management of YFT

4-2 Collection of information for health management of YFT

4-3 Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates

4-4 Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT

4-5 Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT

(5) Responsible organizations

Japanese side: The Kinki University

Panamanian side: Aquatic Resources Authority of Panama (ARAP) and Achotines Laboratory/ IATTC

(6) Project Period

From April 1, 2011 to March 31, 2016 (5 years)

3. Achievement of the Project

3-1 Inputs

3-1-1 Japanese Side

(1) Japanese researchers involved in project activities

The research activities under the Project have been carried out in Panama and Japan. The number of researchers that participated in the research activities in Japan is 36 in total in the Kinki University (including undergraduate students). Among them, 18 researchers participated in the research activities both in Japan and Panama. For further details, refer to the Annex 3.

(2) Dispatch of Japanese experts/ researchers

One long-term expert (project coordinator) and 18 researchers have been dispatched to Panama in short-term in the fields of development of larviculture technologies, early life history study, spawning ecology study of YFT, nutrition requirements study, and development of YFT diet, etc. For further details, refer to the Annex 4.

(3) Counterpart personnel trained in Japan

Thirteen (13) counterpart personnel have participated in the trainings in Japan. Themes of training were "early growth and survival of tuna species", "survival of tuna at larval and juvenile stages", "fish diseases", and "molecular biology". For further details, refer to the Annex 5.

(4) Provision of Equipment

1) Equipment provided by the Japanese side to the Achotines Laboratory

Equipment for research activities and fish culture which amount in total is around 927 thousand US dollars, has been provided by JICA. The detailed list of equipment is provided in the Annex 6.

2) Equipment provided to the research institute in Japan

Equipment for research activities which amount in total is around 24.8 million Yen. The detailed list of equipment is provided in the Annex 7.

(5) Local cost borne by Japanese side

Local cost (in Panama) borne by the Japanese side for the implementation of project activities is around 262 thousand US dollar in total as of September 2013. This includes the expenses for the extension of the main building for additional meeting room, office and storage of equipment, maintenance of equipment, procurement of equipment, purchase of consumables, contracted maintenance of equipment, and transportation of materials. The detailed breakdown of expenditures is provided in the Annex 8.

3-1-2 Counterpart Side (IATTC and ARAP)

(1) Counterpart personnel involved in the project activities

At the time of the mid-term review, a total of nineteen (19) researchers and officials are involved in the project activities, among which 13 persons are from ARAP and 6 persons are from IATTC. Researchers are organized in three thematic groups as described in the table below.

Group	Organization		
	ARAP	IATTC	(Kinki University)
Spawning ecology	6	3	(13)
Nutrition and feed development	2	1	(5)
Early life history and rearing technology development	9	4	(25)

It was reported that six researchers of ARAP resigned for various reasons, who were immediately replaced by new counterparts. The detailed list of counterpart personnel is provided in the Annex 9.

Three researchers of IATTC headquarters have visited the Achotines Laboratory twice a year for carrying out experiments related to YFT. They also visited the Kinki University once a year (around 30 days per visit) for carrying out experiment related to PBF.

(2) Equipment provided by counterpart organization

ARAP has provided such equipment as laptop computer, outboard motor, refrigerator, and air conditioner. The total amount of the equipment purchased was 8,536 US dollars. The detailed list of equipment is provided in the Annex 10.

(3) Project Operation Cost Allocated by the Counterpart Organizations

Expenses for such items as fuel, electricity, equipment, and consumables for the project activities were provided by ARAP and IATTC. Annual amount allocated by organization is given in the table below. The detailed cost is provided in the Annex 11.

(Unit: US dollars)

Organization	2011	2012	2013	Total
ARAP	62,919.00	47,087.95	(n.a.)	110,006.95
IATTC	141,040.00	218,040.00	(n.a.)	359,080.00
Total	203,959.00	265,127.95	(n.a.)	469,086.95

n.a.: Data are not available yet.

(4) Facilities provided by the counterpart organizations

Counterpart organizations offer the following facilities for the project activities in the Achotines Laboratory.

1) Office space for Japanese experts/ researchers

2) Research facilities and equipment of the Achotines Laboratory

3-2 Progress of the Planned Activities

The project activities have been carried out in accordance with the PDM and PO since the beginning of the Project. The project activities undertaken from April 2011 to October 2013 are summarized in the Table below with indications of the level of achievement at the time of Mid-Term Review based on the information provided by the researchers involved in the Project.

Progress of the Activities Planned in the PDM and PO at the Mid-Term Review

Expected Output	Planned Activities		Progress (%)*	Activities to be Undertaken
1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined	1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning season.	1-1-1 Recording daily time of spawning in broodstock tank	50	Comparison of spawning efficiency under different spawning methods and development of efficient spawning method
		1-1-2 Analysis of the data		
	1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning	1-2-1 Monitoring of environmental parameters (water temperature and chemistry, meteorological conditions)		
		1-2-2 Analysis of the data		
	1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT	1-3-1 Feeding different diets and supplements to the broodstock	100	(completed)
		1-3-2 Analysis of the nutritional content of broodstock feed and their fecundity and egg quality to select optimal diet and supplements	100	(completed)
	1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads).	1-4-1 Development of cDNA bank for the liver and gonads	80	Development of CDNA bank for gonads
		1-4-2 Development of Microarray	60	Preparation work for developing microarray was completed.
		1-4-3 Analysis of egg chemical constituents (at external institutions) and hatching rate and early development	50	Continuation of analysis and preparation of papers.
2. The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis	2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT.	2-1-1 Sample collection of mitochondria D-loop and its analysis	80	Continuation of analysis of mitochondria D-loop and maternal line
		2-1-2 Maternal line analysis(PCR analysis) of YFT		
	2-2 Verification of the method by analyzing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines	2-2-1 Collection of samples(sampling and purchase at markets)		
		2-2-2 Analysis of the YFT Pacific population		
3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.	3-1. Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF.	3-1-1 Microscopic and histological observation of YFT embryogenesis	65	Continuation of analysis of the results of observation
		3-1-2 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, and UV radiation) and observation of the developing speed	30	Estimation of vertical density distribution of larvae of YFT and research on development speed of embryo of PBF
		3-1-3 Rearing of larvae and juveniles, and observation of external morphology	30	Collection and analysis of internal morphology of larvae and internal/external morphology of
		3-1-4 Rearing of larvae and juveniles, and histological observation of internal morphology		

		3-1-5 Rearing of juveniles and young, and observation of external morphology		juveniles
		3-1-6 Rearing of juveniles and young, and histological observation of internal morphology		
		3-1-7 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, UV radiation, microturbulence and light intensity) and observation of growth, survival, and stress response	30	Experiments of physical factors (low water temperature, low oxygen, and resistance to UV radiation, etc.)
	3-2. Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF	3-2-1 Detection and identification of visual pigment in YFT and PBF	50	Continuation of analysis of cDNA structures and analysis of visual pigment in larvae and juveniles of YFT and PBF.
		3-2-2 Behavior analysis of photic stimulation response in larvae and juvenile		
		3-2-3 Ontogenetic analysis of visual pigment in larval and juvenile YFT		
		3-2-4 Expression analysis of visual pigment in larval and juvenile PBF		
	3-3. Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages	3-3-1 Experimental manipulation of prey type and abundance and observation of feeding behavior, diet selection, growth, and survival of YFT and PBF in early life stages	60	Quantification of behavior (swimming speed) of YFT by fixing types of feed and quantity of feed
		3-3-2 Larval rearing and chemical analysis of larvae and feeds		
		3-3-3 Collection and chemical analysis of wild planktons in the YFT nursery areas		
		3-3-4 Experimental manipulation of larval density and observation/estimation of growth and survival of YFT and PBF		
	3-4. Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF.	3-4-1 Nutritional analysis of different types of artificial food and available natural food	50	Experiment using fish meal produced in Panama and study on development of formula feed in Panama and its problems
		3-4-2 Rearing experiment using different food types		
4. Fingerling production technologies that support early life history study of YFT are developed.	4-1. Development of tools for genetic analysis and management of YFT	4-1-1 Development of YFT BAC clone	100	(completed)
		4-1-2 Development of YFT and PBF gene pool	50	Continuation of activities
		4-1-3 Development of STR primers of YFT and PBF	50	Continuation of activities
		4-1-4 Development of the basis of gene distribution of YFT and PBF	70	Continuation of sample collection and analysis
		4-1-5 Cloning of GH, IGF, Myo-D gene of YFT and PBF	40	Continuation of cloning
		4-1-6 Expression analysis of GH, IGF, Myo-D genes of YFT and PBF		Continuation of expression analysis
		4-1-7 Isolation and establishment of sex-linked DNA markers of YFT	50	Further analysis on isolation and establishment

	4-2. Collection of information for health management of YFT.	4-2-1 Comparative analysis of tissue samples taken from wild fish and broodstock for parasite identification	50	Collection of more samples for detailed analysis
	4-3. Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates	4-3-1 Evaluation and modification of existing methods for capture and transportation of YFT	40	Evaluation of better methods for chasing fish group, handling of captured YFT, transportation method, and collection of biometric data
		4-3-2 Trials using new methods and equipment		
		4-3-3 Selection of optimum methods and equipment		
	4-4. Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT.	4-4-1 Manipulation of air/water supply volume and method and observation of larval growth and survival of YFT	40	Study of effect of light to swimming behavior and sedimentation phenomenon. Study on effect of population density of larvae, and other planned experiments.
		4-4-2 Site selection, permitting and cage installation	50	Take necessary procedures for obtaining permission for ocean cage installation, cage installation.
		4-4-3 Experimental rearing of YFT juveniles in the sea cage	20	After installation of ocean cage, implementation of rearing of juveniles in ocean cage.
	4-5. Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT.	4-5-1 Histological and enzyme analysis of visceral organs	50	Continuation of analysis
		4-5-2 Biochemical analysis of enzymatic activities	50	Continuation of analysis
		4-5-3 Biochemical analysis of larval and juvenile YFT and feeds	70	Collection of wild YFT and plankton and analysis of them

* "Progress" shows approximate rate of progress of activities undertaken considering schedule of planned activities

3-3 Outputs

3-3-1 Output 1: Spawning characteristics of YFT and PBF are determined.

Indicator 1-1: At least two optimum nutritional condition (diet composition, quantity and frequency of feeding, and supplements) of YFT broodstock identified

For this Project, it is difficult to conduct a precise comparative test because of limited availability of rearing tank facilities and a broodstock. Currently sardine and squid are used as feed. When a higher portion of squid was feed, the spawning performance was better. From this result and additional chemical analysis, it was suggested that the use of feed with higher polyunsaturated fatty acid (HUFA) is necessary for broodstock of YFT.

Initially, it was planned to investigate the effects of quantity and frequency of feeding, and additives. However, activities for identifying optimum nutritional condition for broodstock has been suspended because the change of feeding condition may cause a cease of spawning and it may affect other research activities.

There is a difficulty to conduct research on formula feed development for broodstock, because it is necessary to transport ingredients for making the formula feed. Although there is limited availability of broodstock, the research team will look into the use of trash fish with added phospholipids, DHA, vitamin E, and vitamin C, which would have positive effects on spawning induction and egg quality.

Indicator 1-2: At least two optimum environmental factors identified (temperature range, light intensity, photo period, moon phase, water chemistry) for YFT spawning

Spawning (fecundity, spawning time, hatchability) and environmental conditions (weather, temperature, breeding water temperature, etc.) of YFT have been recorded daily under the captive situation in the Achotines Laboratory.

Analysis of the collected data will be carried out in the later stage. At this point the temperature range of YFT spawning under the captive condition is found to be more than 24°C.

YFT spawning was put on hold in autumn 2012 when a red tide occurred in the area near the Achotines Laboratory, following heavy rain in the rainy season. From this event, it becomes clear that changes in water quality and salinity would affect spawning of YFT. In addition, it was found that light intensity and photoperiod (daylength) are not the factors to affect spawning. As to the relationship between spawning and moon phase, additional data need to be collected.

In summary, the effects of three environmental factors (temperature range, photoperiod, and light intensity) have been identified and study of additional environmental factors will be carried out.

Indicator 1-3: Biochemical assay developed to determine egg quality of YFT and PBF

As for PBF, visceral tissue sample collection was carried out to clone the physiological situation related to

genes in the internal organ. As for YFT, samples were collected from 20 wild YFT which were caught in Okinawa (Japan). Analyses on the change of egg nutrition component and various enzyme activities associated with egg development of YFT and PBF were conducted.

The above work indicated similarity of nutritional and enzyme activity change during the egg development period between YFT and PBF. This suggests metabolic process where lipids are consumed mainly as an energy source for egg development, while consumption of proteins is maintained to be minimum. From these findings, it is suggested that an important indicator to determine the egg quality is egg lipid.

Development of biochemical assay method for determining egg quality of YFT will be started after resume of spawning of YFT broodstock and it is expected that a biochemical assay method will be developed within the project period.

3-3-2 Output 2: The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondrial D-loop for analysis

Indicator 2-1: Primers identified to detect the polymorphism of mitochondrial D-loop

As for YFT, fins of YFT were collected at the fish market near the Achotines Laboratory, samples were taken from those fins, and analyses were carried out. As for PBF, samples were collected from 500 individuals of PBF which were obtained from the fish market in Japan and analyzed.

After a series of experiments in this project, primers to detect the polymorphism of mitochondrial D-loop were identified and this component has been achieved.

Indicator 2-2: Independent maternal lines of YFT identified

As for YFT, samples were collected from 25 individuals of YFT caught in Japan and 77 individuals of YFT landed in Panama. The results of analysis indicated that genetic diversity was wide but dominant populations were not found. However, in order to verify these results, other methodologies will be employed.

3-3-3 Output 3: Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.

Indicator 3-1: Developmental speed and embryogenesis process of YFT and PBF described in relation to physical and chemical factors

Microscopic and histological observation of YFT embryogenesis was completed and its analysis is underway. As for effects of salinity and water temperature on the developing speed, hatching rate, survival rate, and the investigation of effects on the progress of morphogenesis, hatching rate, rate of normal larvae, and daily number of death fish were conducted. Comparison with data on PBF is under way.

In summary, the experiments and analysis related with this indicator have been completed, therefore, this component has been achieved.

Indicator 3-2:	External and internal morphological development of larval and juvenile YFT and PBF described

The research of external and internal morphological development of PBF larvae was completed. As for YFT, the collection of samples of external morphology has been completed. Sample collection for internal morphologies of larvae and external/ internal morphologies of YFT juveniles and young fishes and analysis will be carried out in future.

Indicator 3-3:	Similarities and differences identified in - vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF - feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF - nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF

1) Visual features and responses to light of larvae and juveniles
Comparative studies on the feeding amount, growth, and the survival rate in breeding larvae and juveniles under different conditions using LED lights which have different wavelengths have been carried out. As for the visual feature of larvae of YFT and PBF, their similarity was confirmed as a kind of opsin gene sequence is developed largely at the start of feeding. It is considered that the response of PBF to a variety of light information is related to the development of opsin gene sequence. Response of YFT to light will be studied in the near future. After resume of spawning, the experiments on response to light information will be conducted for one year.

2) Feeding ecology, behavior, growth and survival
Investigations on attacking behavior and change of survival rates of larvae of YFT have been conducted under different culture conditions such as feeding density and size of individual larvae. It has been suggested that factors inducing cannibalism in larvae of YFT are the difference of size and lack of feeding. On this aspect, similarity with PBF is confirmed. However, it has been suggested that the degree of influence of these two factors are different in the two cases. Detailed study will be conducted in the near future.

Culture experiment of PBF has been conducted to examine starvation tolerance at the larval period and the appropriate prey density, etc. Analysis of the data is underway. In the case of YFT, IATTC has provided research results. Therefore, similarities and differences between YFT and PBF will be identified after obtaining results of analysis.

3) Nutritional value of natural and artificial feed
Investigation of the general composition and fatty acid composition of artificially fortified rotifer and copepods was conducted as feeding material at the early growth stage. The lipid content was increased significantly by using rotifers that were artificially fortified with DHA Protein Serco (produced in Belgium). On the other hand, there were no differences between the contents of protein and ash. As for a general composition of copepods which were collected near the Achotines Laboratory, the contents of protein and lipid were less than the protein and lipid contents of PBF, and the content of ash was more than the ash content of the fortified rotifer. As a result, it was found that the fortification of rotifer is effective for YFT.

3-3-4 Output 4: Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed.

Indicator 4-1: BAC clone for the brood stock developed

As for PBF, BAC using DNA extracted from testis was developed. As for YFT, BAC using DNA extracted from liver was developed. BAC clone development related with this indicator has been achieved.

Indicator 4-2: Sex linked DNA markers for sex determination in the early life history of YFT identified

A sex-linked DNA marker of tuna has been identified only with the full-cycle cultured PBF at the Kinki University. However, an identified DNA marker can be used only for full-cycle cultured PBF. In order to identify the sex-linked DNA marker of YFT, it is necessary to examine neighbor sequence of the sex-linked DNA marker of PBF and to identify the coding region, and then to investigate the polymorphism of YFT.

Indicator 4-3: Parasitism of YFT described

Parasite examination on dead YFT broodstock from the Achotines laboratory has been conducted. There was no parasitic infection which seriously affects the health of the YFT broodstock. The description of parasitism of YFT related with this indicator has been completed, therefore, this component has been achieved.

Indicator 4-4: 25% of improvement of 1996-2000 success rate from capture to healthy YFT broodstock attained

In order to improve methods for capture and transportation of YFT, body temperature changes in spine during transportation have been investigated. It is suggested that stress of YFT continues for several hours after capture. Methods for reducing stress of fish after transfer into fish tank will be examined. It is also planned to propose new and improved methods regarding the transfer of fish into the fish tank.

The activities related with this indicator will be completed in the next year and it is expected that improvement of success rate from capture to healthy YFT broodstock with this indicator will be completed within the project period.

(The survival rate from capture to handling of YFT of 1996-2000 was 50.9% in average.)

Indicator 4-5: At least 25 YFT juveniles of 20 cm produced after 3 month period in ocean cage

Installation of ocean cage has not been completed. Therefore, investigation related to this indicator (rearing juveniles in ocean cage) has not started. The installation of ocean cage is scheduled in February 2014. Rearing of YFT in ocean cage will be carried out from the spring of 2014. If broodstocks of YFT of the Achotines Laboratory resume spawning by the spring 2014, it is possible to be completed the research activities using ocean cage in the remaining two years.

Indicator 4-6: Visceral organ development described for larval and juvenile YFT

It was planned to start investigation on development of internal organs or viscera organs by using larvae and juveniles produced in 2013. However, spawning of the YFT broodstock of the Achotines Laboratory halted in 2013. Therefore, samples necessary for investigation were not obtained. After the resume of spawning, this investigation will be started. Duration necessary for carrying out this investigation is around one year, therefore, it is expected description of visceral organ development with this indicator will be completed during the project period.

3-4 Project Purpose

Project Purpose: Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.

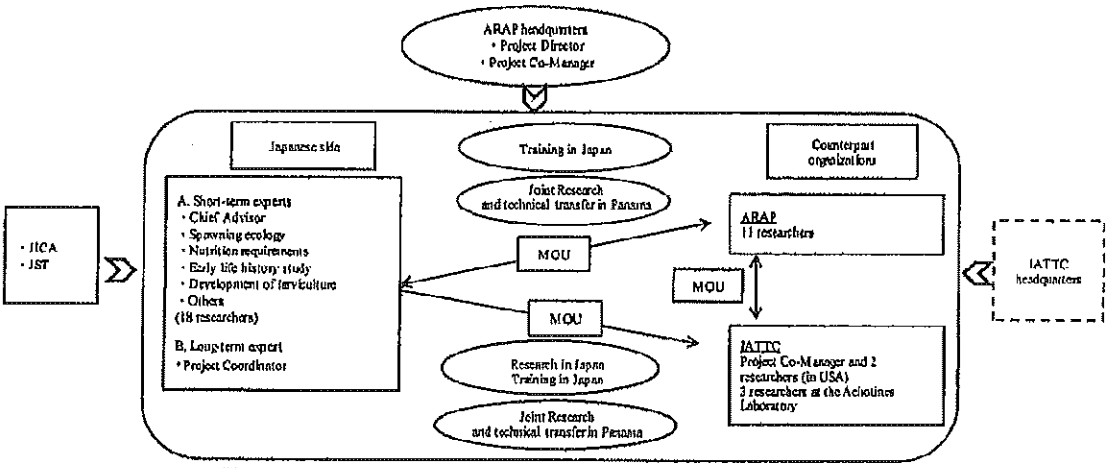
Indicator 1: Synthesis of biological information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of - publications - website - regional seminars/ workshops

It is expected that the research results will be compiled in a synthesized form and disseminated by means of three media (publications, website and regional seminars/ workshops). It is also expected that the research results will be presented at regional and international seminars which will be held before the end of the project term. In addition, biological information will be compiled in a book, of which publication can be after the termination of the Project.

3-5 Project Implementation Structure and Process

3-5-1 Project Implementation Structure

The project activities have been conducted by the researchers of ARAP, IATTC, and the Kinki University. The following figure shows the conceptual implementation structure of the Project.



Research sites and target specie	The Achotines Laboratory (main site in Panama)	YFT
	The Kinki University	PBF

The Joint Coordinating Committee (JCC) meetings have been held twice and in these meetings agreements were made on such agenda items as stated below:

- Budgetary contribution to the Project from each party
- Selection of counterpart for training in Japan
- Annual work plan of the project activities
- Assignment of project counterpart personnel
- Guidelines for use of project equipment

Based on above factors, it can be said that the JCC meetings were effective in discussing issues and collective decisions making.

In addition, four sub-committees (steering committee, research committee, budget committee, and public relation committee) were formed for the Project and several persons of three organizations were assigned in each sub-committee. The members of sub-committees communicate mainly through e-mail; however at times communication was partial or incomplete. Considering the situation where the parties do not meet on regular basis, the functionality of these sub-committees may be limited, so that complementary measures are needed to resolve this issue.

3-5-2 Project Implementation Process

(1) Turnover of counterpart personnel of ARAP

At the beginning of the Project, ARAP exerted considerable efforts to assign counterpart personnel to all the research fields. However, 6 counterpart personnel were resigned from their posts. Although vacant counterpart posts were promptly replaced by others but capacity building of these new counterparts needed to be re-initiated.

(2) Communication among researchers involved in the Project

It is reported that communication between Japanese researchers and their counterpart personnel has not been conducted smoothly in some occasions. It was indicated that such poor communication might have affected efficient implementation of the project activities.

(3) Advance planning of research work at the Achotines Laboratory
At the Achotines Laboratory, it is required that research plan is submitted to the administrator of the Laboratory well in advance of researchers arrival in order to ensure coordinated use of laboratory facilities and equipment. As for ARAP researchers, duty trip arrangements need to be made since most of them need to travel to the Laboratory from their assigned places. As such they need at least 30 days of lead time for application and preparation of their duty trips. It is reported that there were a number of cases that sufficient time was not given before the conduct of joint research activities.

4. Results of Review

4-1 Relevance

The relevance of the Project is considered to be high based on the facts described below;

(1) Needs of improving resource management of tuna species
Tuna fishery is an important industry for the Central American countries, including Panama. Panama itself exports considerable amount of frozen and fresh tuna, which constitutes an important part of foreign currency earnings.
However, a declining trend of tuna catch is evident in the Pacific Ocean and regional organizations concerned with research and management of tuna resources such as IATTC, WCPFC[1] and ISC[2] urged prompt conservation and management actions. The objective of this Project is to accumulate and synthesize scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, and its outputs are expected to provide a good basis for the effective management of these tuna resources.

(2) Relevance to the national policies concerned of Panama
The Policy on the Aquatic Resources of Panama for Fisheries and Aquaculture (2010) defines fourteen basic principles, which includes "promotion of sustainable management of marine resources" and "promotion of research and development on appropriate fisheries and aquaculture technology for developing responsible fisheries and aquaculture". The National Strategy for aquaculture development (2012) describes the importance of the development of aquaculture in harmony with environmental management and also specifically promotes research on YFT because of its high potential. It can be said that the objective of the Project is in line with above-mentioned Panama's policy objectives.

(3) Conformity to the assistance policy of Japan to Panama
One of the important sectors for JICA's assistance work in Panama is environmental conservation, which naturally includes conservation of the natural environment and biological resources. This Project is expected to contribute to the strengthening of resource management of tuna species, which is within the scope of JICA's focal area in Panama.

(4) Comparative advantage of technical cooperation by Japan
The Kinki University of Japan is a leading university in the field of aquaculture related study, which has succeeded to close the life cycle of PBF for the first time in the world. Considerable knowledge and technical expertise on the culture of PBF have been accumulated in the university over more than 40 years of research work. It can be considered that partnership with the Kinki University is a great advantage in terms of conducting comparative studies on YFT and BFT in an efficient way.

---

1 Western Central Pacific Fisheries Commission

2 International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean

E.C.

(5) Appropriateness of approach taken by the Project

In the Achotines Laboratory, there are YFT broodstock culture tanks where spawning of YFT occurs almost all the year around. As compared to the similar facilities in other areas where spawning may only be observed once a year for the duration of several weeks, the laboratory strategically located in Achotines offers an optimal environment for conducting reproductive biology and early life history studies of YFT.

4-2 Effectiveness

The Project Purpose is expected to be produced in an effective way by the end of the Project.

The project activities have shown a good progress in general and reasonable pieces of research outputs have been produced as indicated by a number of research papers published or prepared so far. However, there is a concern that prolonged halt in spawning of YFT at the Achotines Laboratory may seriously affect the timely conduct of planned research activities, which would consequently affect negatively the level of achievement of the Project Purpose.

It is envisaged that seasonal rise of sea temperature that usually occurs in April may trigger the resume of spawning activities of YFT and the Project needs to closely monitor the environmental factors of the broodstock culture tank.

4-3 Efficiency

The efficiency of the Project is considered to be moderately high based on the facts described below;

(1) Inputs by Japanese side

The researchers of the Kinki University have visited the Achotines Laboratory twice a year (from May to June and from October to November) in general. It seems that the dispatch of researchers of the Kinki University is appropriate in terms of number of persons, expertize, and research capacity. At the beginning of the Project, the dispatch of Japanese researchers was concentrated in a relatively short period of time and it was necessary to coordinate the arrangement of research materials and facilities in order to ensure smooth conduct of the research activities.

At present, coordination of the timing of researchers' visit to the Laboratory has been relatively improved and hence there is no serious difficulty observed over the use of the laboratory facilities. The procured equipment by Japanese side is adequate for the research activities and has been used effectively. In the case of ocean cage for juvenile fish rearing, there is around one year delay in procurement and the related activities have not yet started.

There is a set of equipment that requires computer software for operation. It was reported that the operating system of the computer is Japanese version (windows 7) and one of the software is also Japanese version. Therefore, it is difficult to operate these system and software for the counterpart personnel of ARAP and IATTC. In addition, there are several pieces of equipment which instruction manuals are written in Japanese. In order for proper use and maintenance of equipment, instruction manuals in English or Spanish are necessary.

As for the trainings in Japan, in most cases, trainings were effective in terms of strengthening research ability of the counterpart personnel (in total, 13 persons participated in). There were cases that explanation of the objectives of the training and methods of experiment were not properly done and instructions to the counterpart personnel were not made adequately.

E.C.

(2) Inputs by ARAP

Eleven (11) staff members of ARAP are assigned as counterpart personnel for the Project at present. It seems that the number of counterpart personnel is appropriate. ARAP allocated budget for the project activities including travel expenses, fuels, and procurement of equipment. ARAP has made substantial efforts for allocating budget; however, the actual amount allocated for the project activities has not reached the level that ARAP initially committed.

(3) Inputs by IATTC

In terms of financial contribution to the Project, IATTC has been fulfilling its commitments. With regard to assignment of the counterpart personnel, the director and other two researchers of the Achotines Laboratory have participated in the project activities, and three researchers of IATTC headquarters (in California, USA) have visited to the Achotines Laboratory and carried out their experiments. In addition, three researchers of IATTC headquarters have visited to the Kinki University (in the spawning season of PBF) and carried out the experiments related to PBF. It seems that the inputs made by IATTC are appropriate.

The issue of coordination of the research activities mentioned above was also relevant to IATTC researchers, because their visits to the Laboratory were made at the same timing as the visits of the researchers of the Kinki University.

4-4 Impact

As it is premature to describe the level of achievement of the Overall Goal at the point of the Mid-term Review, only provisional impacts are described.

4-4-1 Prospect for Achieving the Overall Goal

Overall Goal: Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.

Indicator:	Resource management measures elaborated based on the project outputs (improved biological information on two tuna species)

Findings of research activities of the Project can be contributed to better understanding of population structure of YFT and PBF, and identification of major factors affecting fluctuation of tuna resources. These results are expected to provide a scientific basis for better management of resources.

4-4-2 Other Impacts

There are several potential effects/impact in future as follows.

(1) Impact on science

The research results of the Project, through submission of academic papers and presentations at international/domestic conferences, will contribute to advance in science in the fields of tuna resource management and aquaculture.

(2) Contribution to future development and promotion of aquaculture in Panama

It is generally said that the knowledge accumulated and techniques acquired by the Project are highly applicable to farming of other marine species. These include technical fields of seed production, hatchery management, fingerling rearing, feed development, ocean cage management, and genetic analysis.

It is expected that counterpart personnel who work on these fields contribute to the future development and

promotion of aquaculture in Panama.

4-5 Sustainability

Sustainability of the Project is likely to be high based on the facts described below;

(1) Policy Aspect

As mentioned in the Section 4-1, achieving the objective of the Project will contribute to sustainable management of marine resources and the development of aquaculture in the medium to long term. These areas are considered as important issues by the Government of Panama. Therefore, policy sustainability of the Project will be secured.

(2) Organizational and Technical Aspect

ARAP and IATTC have carried out the joint research since 1985 at the Achotines Laboratory and IATTC is responsible for the conservation and management of tuna and other marine resources in the eastern Pacific Ocean. Therefore, it is very likely that this joint research structure continues in the mid- to long term. For ensuring technical sustainability, it is fundamental that the counterpart personnel, who have acquired related knowledge and technologies, continue their works at respective organization.

(3) Financial Aspect

The budget allocation plan for the Project was agreed among ARAP, IATTC, and JICA at the first JCC meeting. It is important to adhere to the agreement for ensuring financial resource in a cooperative manner.

4-6 Conclusions

The Joint Mid-term Review Team has confirmed that the project activities have shown a good progress in general. As the results of the project activities, scientific knowledge and information on early life history, spawning ecology, and nutrition have been produced as originally planned. The summary of evaluation based on five evaluation criteria is described in the table below.

Criteria	Evaluation	Remarks
Relevance	High	
Effectiveness	High	
Efficiency	Moderately high	Corrective actions are needed to cover lost time in ocean cage installation. Countermeasures are needed to deal with current halt in spawning.
Impact	---	Premature to assess. Only provisional impact is described
Sustainability	Likely to be high	On the condition that trained counterpart personnel remain in the organizations.

5. Recommendations

Issues relating to the implementation procedure

1) Improved communication among researchers

In this project, a large number of researchers from three different counterpart organizations are involved to conduct joint research and many researchers visit the Achotines Laboratory on a short-term basis. Such nature of research work inevitably requires communication by e-mail (as face-to-face meetings are not always possible) especially in the pre-visit planning stage. However, the

efficiency of communication depends largely on skills/ability of individual researchers and language barriers also exist. As such, there are several reported cases that communication became problematic. On this basis, it is urged that all the individuals involved in the Project exert upmost efforts to improve communication within the Project (practical means of addressing this problem are suggested in the following sections).

2) Official assignment of research coordinators

With regard to the communication at the organization level, clear definition of a communication channel often improves the situation. Such channel can be easily established when a "focal point" is assigned at each counterpart organization and in this project, the focal point can be called a "Research Coordinator", who acts as a centralized single channel for organization-to-organization communication. The Research Coordinators take a lead role in organizing research activities within their organizations and discuss/consult with other organization for well prepared and coordinated research work. In this project, such organizational level coordination is particularly important since research facilities (e.g. experimental tanks and analytical equipment) and materials (e.g. YFT eggs/larvae and feed) available at the Achotines Laboratory often become scarce during the peak season of research work.

When person-to-person communication among researchers fails, Research Coordinators can also step in to facilitate better communication.

3) Information sharing among researchers

In this Project, researchers are grouped in three thematic areas and there is a tendency that information flow is rather confined within the same research group. In order to facilitate inter- and intra-group information sharing and exchange, it is recommended that information sharing events such as in-house seminars/workshops be organized. In these events, research plan/findings and related technologies can be presented. Such events are also good opportunities for visiting researchers to introduce themselves to other parties.

4) Advanced planning of research activities

Certain research works require sufficient lead time for preparation (e.g. propagation of live feed) and ARAP researchers need to obtain a travel authorization to visit the Achotines Laboratory 30 days prior to their departure. These facts together indicate the importance of advanced planning of research activities in this project. Furthermore, in order to overcome language barriers and facilitate communication, documentation of research plan/schedule is highly encouraged. Documented information can serve as a good basis for discussion and consultation among researchers of different organizations.

It is, therefore, requested that all the researchers prepare a research plan/schedule in a written form well in advance of their visit to the Laboratory and share it with research coordinators and their counterparts.

5) Improvement of counterpart training in Japan

The importance of "advanced planning" and "documentation of information for consultative implementation" is also applicable to counterpart training in Japan. Close consultation with counterpart personnel on their training plan is required in order to improve the effectiveness of such training. The assignment of a supervisor for each training participant is also recommended, who is responsible for ensuring overall quality of the training.

Issues relating to the project administration

6) Official assignment of a Liaison Officer

In this project, administrative support rendered by the headquarters of ARAP is essential for smooth implementation of the Project. In order to ensure continuation of this function, it is advisable that ARAP assign a Liaison officer as the technical focal point for the Project, who is solely responsible for, *inter alia*, communication with the Project, reception/follow-up of document/application processing, and dealing with other administrative matters of the Project.

7) Continued effort to ensure assignment of ARAP counterpart

Despite of logistics difficulties (ARAP counterparts have to travel to Achotines from their assigned areas), ARAP counterparts have been playing important roles in conducting various research activities. ARAP efforts to maintain this critical input are indispensable and hence it should be ensured that existing ARAP counterparts continue to take part in the Project for the remaining period of the project.

8) Publicity of the Project

The presence and significance of the Project needs to be widely disseminated to the general public of Panama and Japan so as to facilitate their understanding of the Project as well as to harness their support for project activities. For this purpose, it is recommended that the Project prepare and disseminate informative materials such as brochure and newsletters that promote understanding of the outline of the Project (objective, expected outputs and major activities).

Considering the fact that tuna resources are important shared resources in the Pacific Ocean, which requires regional efforts for management, it can be said that the scientific findings of the Project are also valuable sets of information in regional terms. In view of the above, it is advisable that all the parties concerned of the Project consider organizing an international/regional seminar to disseminate the project results to wider audiences.

9) Financial contribution

In order to ensure financial stability of the Project, it is urged that ARAP, IATTC and JICA be adhered to the agreement made at JCC meetings.

10) Improved management and security of equipment

In this project, a variety of technical equipment and instruments are provided, which are utilized by multiple users. Recently there was a reported case of a lost item and such incident needs to be prevented from happening again. In this connection, it is advised that management of project equipment and instruments be strengthened so as to ensure long term utilization of these items.

11) Consideration of countermeasures for the prolonged halting of spawning

It is envisaged that spawning of YFT would be resumed when sea temperature rises around April 2014 and the delay of some activities caused by the current halt in spawning would be also solved. For the moment, measures taken on this issue are mainly close monitoring of environmental factors of the broodstock rearing tanks. Considering the time bound nature of the project activities, prolonged halt in spawning would seriously affect the project achievement. Therefore, it is suggested that researchers concerned on this issue promptly consider viable options of countermeasures when halting of spawning continues beyond April 2014.

12) Installation and management of an ocean cage

The installation of ocean cage has been delayed for some technical reasons. Since it is an important component of the Project, efforts shall be made to ensure that the installation of the cage will be completed as early as possible. In the operational stage, three to four technical staff needs to be assigned for management of the cage as operation/maintenance work such as feeding fish and collection of dead fish is required on the daily basis. It is recommended ARAP take a lead role in addressing this issue.

(END)

Annex 1

Schedule of the Mission

	Date		Activity: Mr. Sugiyama JICA	Activity: Mr. Kubo JICA	Activity: Mr. Dojun JICA/Chuo Kaihatsu	Activity: Dr. Sawada *dispatched as a short-term expert	Activity: Dr. Kokubun JST/Tohoku Univ.	Activity: Ms. Inoue JST	Accommodation
1	11-Nov	Mon			Arrival at Panama City				Panama City
2	12-Nov	Tue			09:00 Meeting with JICA Panama Office 10:30 Courtesy Call to ARAP 13:00 Kick-off Meeting with Joint Evaluation Team (Panamanian Side) 16:00 Interview with C/P (ARAP)				Panama City
3	13-Nov	Wed			8:30 Interview with C/P (ARAP) 9:30 Interview with C/P (ARAP) 10:30 Interview with C/P (Vacamonte, ARAP) 15:30 Interview with C/P (Divisa, ARAP) Moving to Pedasi				Pedasi
4	14-Nov	Thu			Interview at IATTC Lab.				Pedasi
5	15-Nov	Fri			Interview at IATTC Lab.				Pedasi
6	16-Nov	Sat			Drafting Evaluation Reports	Arrival at Panama City	Arrival at Panama City	Arrival at Panama City	Mr.Dojun: Pedasi Other members: Panama City
7	17-Nov	Sun	Arrival at Panama City 13:00 Mission Members Meeting		07:00 Move from Pedasi to Panama City 13:00 Mission Members Meeting 15:00 Move from Panama City to Pedasi	13:00 Mission Members Meeting			Mr.Dojun: Pedasi Other members: Panama City
8	18-Nov	Mon	09:00 Meeting with JICA Panama Office 11:00 Courtesy Call to ARAP 12:00 Meeting with Joint Evaluation Committee (ARAP) 13:00 Moving to Achotines 19:00 Arrival at Achotines 19:00 Meeting with Mission Member (Japanese side)		Interview at IATTC Lab. Drafting Evaluation Report 19:00 Meeting with Mission Member	09:00 Meeting with JICA Panama Office 11:00 Courtesy Call to ARAP 12:00 Meeting with Joint Evaluation Committee 13:00 Moving to Achotines 19:00 Arrival at Achotines 19:00 Meeting with Mission Member (Japanese side)			Pedasi
9	19-Nov	Tue	08:00 Departure from Hotel 09:00 Arrival at IATTC Lab. 09:00 Courtesy Call to Head of IATTC Lab. 09:30 Visit to facilities and equipment of IATTC Lab. 11:00 Interview to C/P of IATTC Lab. 12:30 Lunch (IH) 14:00 Midterm Report by C/P and Kinki Univ. Researchers (15minutes for each Outputs) 16:00 Closing Address 16:15 Moving to Hotel 17:00 Mission member meeting at Hotel						Pedasi

Annex 1

	Date		Activity						Accommodation
			Mr. Sugiyama JICA	Mr. Kubo JICA	Mr. Dojun JICA/Chuo Kaihatsu	Dr. Sawada *dispatched as a short-term expert	Dr. Kokubun JST/Tohoku Univ.	Ms. Inoue JST	
10	20-Nov	Wed	09:00 Site visit and Interview at IATTC Lab. 12:00 Lunch(1H) 13:00 Site visit and Interview at IATTC Lab. 15:00 Internal meeting with Joint Evaluation Mission 16:00 Moving to Hotel 16:30 Mission Member Meeting at Hotel						Pedasi
11	21-Nov	Thu	09:00 Site visit and Interview at IATTC Lab. 12:00 Lunch(1H) 13:00 Site visit and Interview at IATTC Lab. 15:00 Internal meeting with Joint Evaluation Mission 16:00 Moving to Hotel 16:30 Mission Member Meeting at Hotel (Japanese members)						Pedasi
12	22-Nov	Fri	09:00 Internal meeting of Joint Evaluation Mission 11:00 Drafting Evaluation Reports (5 evaluation criteria and recommendation) 15:00 Submission of Draft Evaluation Reports to C/P of IATTC Lab.						Pedasi
13	23-Nov	Sat	08:00 Moving to Panama City 14:00 Arrival at Hotel 15:00 Drafting Evaluation Reports (including draft M/M)				Departure from Panama City		Panama City
14	24-Nov	Sun	Drafting Evaluation Reports					Departure from Panama City	Panama City
15	25-Nov	Mon	10:00 Finalization and Signing of Evaluation Report 13:00 Pre-JCC meeting on contents of Evaluation Reports and M/M 17:00 Moving to Hotel 18:00 Mission member meeting						Panama City
16	26-Nov	Tue	09:00 JCC meeting 14:00 Signing of M/M						Panama City
17	27-Nov	Wed	AM: Documentation PM: Reporting to JICA Panama Office Reporting to Embassy of Japan in Panama			Departure from Panama City			Panama City
18	28-Nov	Thu	Departure from Panama City						---
19	29-Nov	Fri	Arrival at Narita			Arrival at Kansai			---

Anexo 2 Matriz de Diseño del Proyecto Ver. 0.1 (16 de sept. de 2010)

Nombre del Proyecto: Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos

Período del Proyecto: 5 años

Grupo objeto (beneficiarios directos): Investigadores/ técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/ CIAT involucrados en el Proyecto

Beneficiarios indirectos: Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento

Especies objeto: Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares, YFT*), atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis, PBF*)

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
Meta Superior Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.	• Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información biológica mejorada sobre las dos especies de atún)	• Informe anual de CIAT	• El cambio climático no afecta a los recursos atuneros
Propósito del Proyecto Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.	• Síntesis de la información biológica aplicable al manejo del recursos de especies atuneras, el cual se difunde por el medio de - publicaciones - página web - seminarios/ talleres regionales	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio de Achotines • Procedimientos de seminarios/ talleres	
Resultados 1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.	• Al menos dos (2) condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población de reproductoras de YFT • Al menos dos (2) factores ambientales óptimos indentificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperíodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT • El método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis.	• "Primers" identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial • Líneas maternas independentes de YFT identificadas	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.	• La velocidad de desarrollo y el proceso embriogenesis de YFT y PBF descritos en relación con los factores físcos y químicos • El desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF • Las similitudes y diferencias identificadas en - las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz, - la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF, - el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.	• Clon BAC desarrollado para la población reproductora de YFT • Marcadores ADN vinculados de sexo identificados para determinar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT • Descripción de Parasitismo de YFT realizada • Mejoramiento de 25% al período de 1996–2000 en la tasa de captura a la formación de la población de reproductores saludables de YFT • Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. despúes de 3 meses en la jaula marina • Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	

Actividades

1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove
1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT
1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT
1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas)

2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT
2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas

3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF
3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz
3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida
3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF

4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT
4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT
4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT
4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT
4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.

Insumos

Parte japonesa:

1. Envío de expertos japoneses
(1) Expertos de largo plazo
- Coordinador del Proyecto
(2) Expertos de corto plazo
- Asesor Jefe/ Estudio genético y de ciclo vital temprano
- Biología reproductiva
- Estudio nutricional
- Estudio de ciclo vital temprano
- Operación de criadero de atún
- Operación de cría de atún en jaulas marinas
- Otros

2. Suministro de maquinaria y equipos
- Equipos de laboratorio y de campo
- Otros

3. Capacitación de contrapartes panameñas en Japón
- (pendiente de ser identificados)
- Otros

4. Gastos locales
- Fondo de soporte para los expertos japoneses
- Seminario regional

Insumos

Parte panameña:

1. Asignación de personal contraparte
- Director del Proyecto
- Co-Gerentes del Proyecto
- Coordinador de Investigación
- Personal contraparte para cada campo técnico de los estudios del Proyecto
- Otros

2. Instalaciones
- Espacio de oficina para los expertos japoneses
- Otras

3. Equipos
- Consumibles y repuestos para los equipos del Proyecto
- Otros

4. Presupuesto de gastos corrientes
- Operación y mantenimiento de equipos del Proyecto
- Gastos presonales de los contrapartes
- Presupuesto de operación necesario para la ejecución del Proyecto
- Seminario regional

Condiciones previas

Annex 3 List of Japanese Researchers Involved in the Project Activities

No.	Name	Position	Organization	In charge of Output				Period of participation into research activities								
				1	2	3	4	From	To	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Dr. Yoshifumi Sawada	Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○	○	○	○	Jun. 2010	At present							
2	Dr. Wataru Sakamoto	Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University			○		Jun. 2010	Mar. 2013							
3	Dr. Shigeru Miyashita	Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○		○		Jun. 2010	At present							
4	Dr. Kenji Takii	Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○		○	○	Jun. 2010	At present							
5	Dr. Yasunori Ishibashi	Professor	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Jun. 2010	At present							
6	Dr. Shukei Masuma	Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○				Apr. 2012	At present							
7	Dr. Toru Kobayashi	Professor	Graduate School of Agriculture, Kinki University	○	○	○	○	Apr. 2012	At present							
8	Dr. Keitaro Kato	Associate Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University				○	Apr. 2013	At present							
9	Dr. Naoki Yanagishita	Lecturer	Graduate School of Agriculture, Kinki University	○			○	Apr. 2012	At present							
10	Dr. Sho Shirakashi	Lecturer	The Fisheries Laboratory of Kinki University				○	Apr. 2012	At present							
11	Dr. Amal Kumar Biswas	Assistant Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○		○	○	Jun. 2010	At present							
12	Dr. Yasuo Agawa	Assistant Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○	○	○	○	Apr. 2012	At present							
13	Dr. Gentoku Nakase	Assistant Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University				○	Apr. 2011	At present							
14	Dr. Yoshizumi Nakagawa	Assistant Professor	The Fisheries Laboratory of Kinki University					Jun. 2010	Mar. 2011							
15	Mr. Tomoki Honryo	Technician	The Fisheries Laboratory of Kinki University			○	○	Jun. 2010	At present							
16	Mr. Michio Kurata	Technician	The Fisheries Laboratory of Kinki University			○	○	Apr. 2013	At present							
17	Dr. Yang-Su Kim	Postdoctoral fellow	The Fisheries Laboratory of Kinki University			○	○	Apr. 2011	At present							
18	Dr. Teruyoshi Tanaka	Postdoctoral fellow	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○		○	○	Apr. 2012	Mar. 2013							
19	Dr. Biswajit Kumar Biswas	Postdoctoral fellow	The Fisheries Laboratory of Kinki University	○		○	○	Apr. 2011	Jan. 2012							
20	Dr. Yuichi Tsuda	Postdoctoral fellow	The Fisheries Laboratory of Kinki University					Apr. 2013	At present							
23	Mr. Hiroshi Ashida	Doctor course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University		○		○	Apr. 2012	At present							
24	Mr. Takayuki Onishi	Doctor course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Apr. 2013	At present							
25	Mr. Yasushi Saeki	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University		○		○	Jun. 2010	Mar. 2012							
26	Mr. Hirotaka Yuasa	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University		○		○	Jun. 2010	Mar. 2012							
27	Mr. Yusuke Saito	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University				○	Apr. 2012	Mar. 2013							

No.	Name	Position	Organization	In charge of Output				Period of participation into research activities									
				1	2	3	4	From	To	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
28	Mr. Takayuki Imagawa	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Jun. 2011	Mar. 2013							
29	Mr. Shinichiro Hashimoto	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Jun. 2011	Mar. 2013							
30	Ms. Maho Inomata	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University				○	Apr. 2012	At present							
31	Mr. Masato Awa	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Apr. 2013	At present							
32	Mr. Masahiro Kashima	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Apr. 2012	Mar. 2013							
33	Mr. Shohei Nomura	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University		○			Apr. 2012	At present							
34	Mr. Yoshihiro Takada	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University				○	Apr. 2013	At present							
35	Mr. Suguru Hayama	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Apr. 2013	At present							
36	Mr. Hiroki Matsuura	Master course student	Graduate School of Agriculture, Kinki University			○		Apr. 2013	At present							

Output 1: Spawning characteristics of YFT and PBF are determined.

Output 2: The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis

Output 3: Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.

Output 4: Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed.

Annex 4 Dispatch of Japanese Experts/ Researchers

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch From	To	Days
1	Dr. Yoshifumi Sawada	Overall coordination of research activities and development of feeding technologies	Professor	Kinki University	05/29/2011	06/19/2011	22
					11/12/2011	12/01/2011	20
					03/03/2012	03/12/2012	10
					05/25/2012	06/14/2012	21
					10/27/2012	11/08/2012	13
					11/16/2013	11/29/2013	14
2	Dr. Wataru Sakamoto	Early life history study	Professor	Kinki University	11/05/2011	11/20/2011	16
					10/28/2012	11/17/2012	21
3	Dr. Shigeru Miyashita	Development of larviculture	Professor	Kinki University	11/12/2011	11/20/2011	9
4	Dr. Kenji Takii	Nutrition requirements study and development of YFT diet		Kinki University	11/07/2011	11/22/2011	16
					10/26/2012	11/09/2012	15
					11/16/2013	11/29/2013	14
5	Dr. Yasunori Ishibashi	Development of larviculture	Professor	Kinki University	11/14/2011	12/01/2011	18
					11/26/2012	12/13/2012	18
					05/25/2013	06/11/2013	18
					10/19/2013	11/06/2013	19
6	Dr. Toru Kobayashi	Spawning ecology study of YFT	Professor	Kinki University	05/29/2011	06/07/2011	10
					11/14/2011	12/01/2011	18
					11/08/2012	11/20/2012	13
7	Dr. Naoki Yanagishita	Spawning ecology study of YFT	Lecturer	Kinki University	11/14/2011	12/01/2011	18
					11/08/2012	11/20/2012	13
					11/10/2013	11/19/2013	10
8	Dr. Amal Kumar Biswas	Nutrition requirements study and development of YFT diet	Lecturer	Kinki University	11/07/2011	11/21/2011	15
					05/25/2012	06/09/2012	16
					10/26/2012	11/09/2012	15
					06/11/2013	06/30/2013	20
					11/16/2013	11/29/2013	14
9	Mr. Tomoki Honryo	Production of experimental YFT and development of larviculture technologies	Technician	Kinki University	05/16/2011	06/22/2011	38
					10/30/2011	12/17/2011	49
					05/12/2012	06/20/2012	40
					10/20/2012	12/14/2012	56
					05/04/2013	05/18/2013	15
					05/25/2013	06/11/2013	18
					10/08/2013	10/26/2013	19
					11/01/2013	11/19/2013	19
10	Dr. Yang-Su Kim	Development of larviculture	Postdoctoral fellow	Kinki University	05/16/2011	07/02/2011	48
					10/30/2011	12/17/2011	49

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch			2011			2012				2013				2014	
					From	To	Days	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q
					05/12/2012	06/28/2012	48					■								
					09/24/2012	11/14/2012	52							■						
					05/04/2013	07/16/2013	74									■				
					10/07/2013	11/13/2013	38											■		
					01/10/2014	02/10/2014	32													
11	Dr. Biswajit Kumar Biswas	Nutrition requirements study and development of YFT diet	Postdoctoral fellow	Kinki University	05/16/2011	07/02/2011	48		■											
					10/30/2011	12/17/2011	49			■										
12	Dr. Teruyoshi Tanaka	Nutrition requirements study and development of YFT diet	Postdoctoral fellow	Kinki University	05/12/2012	06/28/2012	48					■								
					10/20/2012	12/14/2012	56							■						
13	Dr. Hyojin Ahn	Nutrition requirements study and development of YFT diet	Postdoctoral fellow	Kinki University	11/10/2013	11/29/2013	20											■		
14	Dr. Gentoku Nakase	Study and teaching of the development larviculture technologies	Assistant Professor	Kinki University	11/07/2011	11/20/2011	14			■										
					06/01/2012	06/20/2012	20					■								
					10/20/2012	11/09/2012	21							■						
					06/07/2013	06/25/2013	19									■				
15	Dr. Shukei Masuma	Spawning ecology study of YFT	Professor	Kinki University	10/27/2012	11/08/2012	13							■						
					04/16/2013	04/30/2013	15									■				
16	Dr. Yasuo Agawa	Spawning ecology study of YFT	Assistant Professor	Kinki University	05/12/2013	05/30/2013	19									■				
					11/08/2012	11/20/2012	13							■						
					05/11/2013	05/29/2013	19									■				
					11/10/2013	11/29/2013	20											■		
17	Mr. Michio Kurata	Development of larviculture	Technician	Kinki University	05/11/2013	05/29/2013	19									■				
					06/07/2013	06/25/2013	19									■				
					10/19/2013	11/06/2013	19											■		
					11/12/2013	11/29/2013	18											■		
					01/10/2014	01/25/2014	16												■	
					01/28/2014	02/10/2014	14												■	
18	Dr. Taro Matsumoto	Development of larviculture	Postdoctoral fellow	Kinki University	10/07/2013	10/23/2013	17											■		
					11/04/2013	11/29/2013	26											■		
19	Mr. Shoji Kibe	Project Coordinator	Expert	JICA	04/01/2011	03/31/2014	1096	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Annex 5 Counterpart Personnel Trained in Japan

No.	Name	Gender	Position	Organization	Venue of training	Theme of training	Training period From	Training period To	Training period Days
1	Ileana de Tapia	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Molecular biology	08/27/2011	09/18/2011	23
2	Karla Maćias	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Molecular biology	08/27/2011	09/18/2011	23
3	LissetteTrejos	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Shirahama Experiment Station and Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Fish Diseases	09/15/2011	10/12/2011	28
4	Angel Guillen	Male	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Technical training on early growth and survival of tuna species	07/01/2012	09/07/2012	69
5	Anna Nuñez	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Training on the survival of tuna at larval and juvenile stages	08/12/2012	09/07/2012	27
6	Angel Guillen	Male	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University and Department of Agriculture of Kinki University	Technical training on early growth and survival of tuna species	07/10/2013	08/20/2013	42
7	Albaro Ortiz	Male	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Technical training on early growth and survival of tuna species	07/10/2013	07/30/2013	21
8	Yazmin Garcia	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Department of Agriculture, Kinki University	Technical training on growth of tuna larvae and feeding techniques	08/12/2012	09/07/2012	27
9	Giancarlo Cerrud	Male	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Technical training on early growth and survival of tuna species	08/10/2013	10/20/2013	72
10	Thelma Vega	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Nutritional requirement on early larval and juvenile stages of tuna and feed development	09/17/2013	11/14/2013	59
11	Liliana Guerra	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Training on the survival of tuna at larval and juvenile stages	09/17/2013	10/11/2013	25
12	Diana Perez	Female	Researcher	Acuatic Resources Authority of Panama	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Training on the survival of tuna at larval and juvenile stages	09/17/2013	10/11/2013	25
13	Luis Carlos Tejada	Male	Researcher	Inter-American Tropical Tuna Commission	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	Nutritional requirement on early larval stage of tuna and feed development	07/10/2013	09/10/2013	63

Annex 6 Equipment Provided by Japanese Side for the Achotines Laboratory

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
1	Japan	Bioncular microscope with video image analysing apparatus	OLYMPUS	SZX10-3134 with field lens(*0.5, *2.0) and adaptors for drawing picture	1	¥ 1,076,250	¥ 1,076,250			Panama Achotines	20111122
2	Japan	Digital image grasping system for microscope	Moticam 2000 (SHIMADZU)	Digital camera attached for microscope and USB cable	2	¥ 213,000	¥ 426,000			Panama Achotines	20111122
3	Japan	Light microscope with video image analysing apparatus	Nikon	80iRT-DTC-1 and Y-T TV straight tube adaptor	1	¥ 1,711,500	¥ 1,711,500			Panama Achotines	20111122
4	Japan	Lighting system for microscope	MORITEX SCHOTT	100W Mega fiber light100 (LFGB6S500)	1	¥ 70,350	¥ 70,350			Panama Achotines	20111122
5	Japan	Despcriting device for microscope	Nikon	ECLIPSE Y-IDT drawing device for microscope	1	¥ 225,750	¥ 225,750			Panama Achotines	20111122
6	Japan	Incubator	AS ONE	cool incubater (CN-40A)	2	¥ 186,900	¥ 373,800			Panama Achotines	20111122
7	Japan	Block incubator	ASTEC	block incubator (BI-516S) and sample-holder (TM1)	2	¥ 192,600	¥ 385,200			Panama Achotines	20111122
8	Japan	Dewar flask	Sansyo	Dewar vessels type-A with metal case (CN;91-7404-6)	5	¥ 20,000	¥ 100,000			Panama Achotines	20111122
9	Japan	Duwar flask low-type	Sansyo	Dewer flask SS138SH (CN;91-2178-6)	3	¥ 33,000	¥ 99,000			Panama Achotines	20111122
10	Japan	30 L Liquid nitrogen reservoir	THERMOTM	TY509X4 thermo-30	2	¥ 241,500	¥ 483,000			Panama Achotines	20111122
11	Japan	pH meter	HORIBA	pH meter table-type F-71S with capped electrode (9615-10D)	1	¥ 204,900	¥ 204,900			Panama Achotines	20111122
12	Japan	Centrifuge	TOMY	MX-305 micro centrifuge with TMA-300 rotor and AR00524 rack	1	¥ 1,302,000	¥ 1,302,000			Panama Achotines	20111122
13	Japan	Water purifying apparatus	YAMATO	auto water purifiers WG-203	1	¥ 399,000	¥ 399,000			Panama Achotines	20111122
14	Japan	Pretreatment cartridge for water purifying apparatus	YAMATO	PFW-1 cartridge and CPC-S ion-exchange resin	2	¥ 49,350	¥ 98,700			Panama Achotines	20111122
15	Japan	Spectral anslysis apparatus	LMS	Nanodrop2000 (NDT ND-2000)	1	¥ 1,180,000	¥ 1,180,000			Panama Achotines	20111122
16	Japan	Spectral analysisi apparatus for DNA and RNA DNA, RNA quantitative estimation	LMS	Nanodrop2000 (NDT ND-2001)	1	¥ 1,180,000	¥ 1,180,000			Panama Achotines	20111122
17	Japan	Real time PCR apparatus	QIAGEN®	Rotor-Gene Q Splex HRM with 3years guarantee	1	¥ 5,932,500	¥ 5,932,500			Panama Achotines	20111122
18	Japan	Thermal cycler	Takara	Takara PCR thermal cycler dice gradient (TP600)	2	¥ 682,500	¥ 1,365,000			Panama Achotines	20111122
19	Japan	Analysing software for molecular biology	GENETYX	GENETYX ver.10 software for windows	1	¥ 399,000	¥ 399,000			Panama Achotines	20111122
20	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 1000L volume(SPS-1000)	4	¥ 60,900	¥ 243,600			Panama Achotines	20111122
21	Japan	500 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 500L volume(SPS-500)	6	¥ 45,150	¥ 270,900			Panama Achotines	20111122
22	Japan	200 L polycarponate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 200L volume(SLP-200U)	12	¥ 34,650	¥ 415,800			Panama Achotines	20111122
23	Japan	30 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 30L volume(SPS-30)	12	¥ 6,510	¥ 78,120			Panama Achotines	20111122
24	Japan	Automatic feeder for fish larvae and juveniles	Tyubu-Kaiyo-Kaihatu	Automatic feeder(DF160BO)	2	¥ 98,910	¥ 197,820			Panama Achotines	20111122

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
25	Japan	Transformer	TGK	TGK 1210-1K transformer 110-120V	8	¥ 8,610	¥ 68,880				
26	Japan	FRP circular tank	Tanaka-Sanjiro	Fiber-Reinforced-Plastic tank(MF-1100S)	6	¥ 98,525	¥ 591,150			Panama Achotines	20111122
27	Japan	Polyethyrene tank (black)	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polyethylene(PE) tubs 500L volume (SPE-500)	6	¥ 22,050	¥ 132,300			Panama Achotines	20111122
28	Japan	LED lighting device	Kyowa Optical Industry Co., Ltd.	LED light (LED-S) for microscope illumination	1	¥ 22,575	¥ 22,575			Panama Achotines	20111122
29	Japan	Air pump	Techno Takatsuki	Hiblow HP200 STD	2	¥ 99,750	¥ 199,500			Panama Achotines	20111122
30	Japan	Heater		for Ash analysis	2	¥ 4,725	¥ 9,450			Panama Achotines	20111202
31	Japan	Rack for tube		for Sample extraction	5	¥ 1,975	¥ 9,875			Panama Achotines	20111202
32	Japan	Tong 240mm		for Ash analysis	2	¥ 2,250	¥ 4,500			Panama Achotines	20111202
		Tong 300mm		for Ash analysis	2	¥ 2,880	¥ 5,760				
33	Japan	Stand		for Sugar analysis	2	¥ 4,063	¥ 8,126			Panama Achotines	20111202
34	Japan	Gloves		for Protein analysis	1	¥ 31,185	¥ 31,185			Panama Achotines	20111202
35	Japan	Heater		for Protein analysis	1	¥ 10,206	¥ 10,206			Panama Achotines	20111202
36	Japan	Tray aluminum		for Ash analysis	5	¥ 720	¥ 3,600			Panama Achotines	20111202
37	Japan	Cutter tubing		for Sample extraction	1	¥ 2,930	¥ 2,930			Panama Achotines	20111202
38	Japan	Micrometer		for sampling	1	¥ 20,425	¥ 20,425			Panama Achotines	20111202
39	Japan	Stopwatch		for Sample extraction	1	¥ 18,050	¥ 18,050			Panama Achotines	20111202
40	Japan	Holder		for Sample extraction	3	¥ 5,320	¥ 15,960			Panama Achotines	20111202
41	Japan	pipet aid		for Sample extraction	3	¥ 2,835	¥ 8,505			Panama Achotines	20111202
42	Japan	Tube mixer		for Sugar analysis	1	¥ 51,030	¥ 51,030			Panama Achotines	20111202
43	Japan	Timer		for Lipid analysis	5	¥ 1,606	¥ 8,030			Panama Achotines	20111202
44	Japan	Timer		for Lipid analysis	5	¥ 2,079	¥ 10,395			Panama Achotines	20111202
45	Japan	Stand		for Sugar analysis	2	¥ 4,063	¥ 8,126			Panama Achotines	20111202
46	Japan	Recorder		for Sample extraction	1	¥ 28,500	¥ 28,500			Panama Achotines	20111202
47	Japan	Cable		for Sample extraction	1	¥ 2,090	¥ 2,090			Panama Achotines	20111202
48	Japan	Stirrer		for Sample extraction	1	¥ 160,550	¥ 160,550			Panama Achotines	20111202
49	Japan	Clamp		for Sample extraction	1	¥ 14,250	¥ 14,250			Panama Achotines	20111202
50	Japan	Stir wing		for Sample extraction	1	¥ 6,650	¥ 6,650			Panama Achotines	20111202
51	Japan	Kjeldahl Distillation apparatus		for Protein analysis	1	¥ 75,600	¥ 75,600			Panama Achotines	20111202
52	Japan	water bath		for Lipid analysis	1	¥ 122,550	¥ 122,550			Panama Achotines	20111202
53	Japan	Stand		for Sample extraction	1	¥ 94,050	¥ 94,050			Panama Achotines	20111202

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
54	Japan	Shelf		for Sample extraction	3	¥ 82,175	¥ 82,175			Panama Achotines	20111202
55	Japan	LSN-1		for Sample extraction	5	¥ 7,281	¥ 36,405			Panama Achotines	20111202
56	Japan	Ultrasonic cleaner		Ultrasonic cleaner	1	¥ 238,500	¥ 238,500			Panama Achotines	20111202
57	Japan	centrifuge		centrifuge	1	¥ 850,500	¥ 850,500			Panama Achotines	20111202
58	Japan	roter		centrifuge	1	¥ 245,700	¥ 245,700			Panama Achotines	20111202
59	Japan	Electronic balance GX-1000		Electronic balance (GX-1000)	1	¥ 191,100	¥ 191,100			Panama Achotines	20111202
60	Japan	Electronic balance GR-300		Electronic balance (GR-300)	1	¥ 199,500	¥ 199,500			Panama Achotines	20111202
61	Japan	Micro kheldahl distillation apparatus		for Protein analysis	1	¥ 59,375	¥ 59,375			Panama Achotines	20111202
62	Japan	spectrophotometer	LMS	for data collection ND-2000	1	¥ 703,500	¥ 703,500			Panama Achotines	20111202
63	Japan	spectrophotometer priter and cable		for data collection	1	¥ 46,305	¥ 46,305			Panama Achotines	20111202
64	Panama	Ultra Deep Bio Freezer	SANYO	MDF-594C, -86℃, 27.2Cuft	1				$ 11,490.00	Panama Achotines	20110806
65	Panama	Biomedical Freezer	SANYO	MDF-U5312, -30℃, 27.0Cuft	1				$ 4,990.00	Panama Achotines	20110806
66	Panama	SUV Vehicle 4 x4	Toyota	Fortuner, Chasis: MROYZ59G901106710	1				$ 29,765.00	Panama Achotines	20110715
67	Panama	Pick-up 4x4 Vehicle	Nissan	Navara, Chasis: MNTCCUD40Z0010579	1				$ 21,750.00	Panama Achotines	20110721
68	Panama	Autoclave	ALP	MC-40	1				$ 10,771.00	Panama Achotines	20110920
69	Panama	Compressor	Aquatic. Ecosistem	AQ-33, 2HP, Max Pressure: 15psi, Serial: 09262011A Serial: 09262011B	2			#######	$ 2,925.18	Panama Achotines	20111025
70	Panama	Oxygen Generator	Aquatec. Ecosistem	OG-12, Max Supply Pressure: 9psi, Max Supply: 5.7l/min	1				$ 2,121.11	Panama Achotines	20111025
71	Panama	Air Blower	Aquatec. Ecosistem	S-53 2-1/2 HP	1				$ 1,746.48	Panama Achotines	20111025
72	Panama	Air Pump	Aquatec. Ecosistem	SL-56A/SL-94A Air pump 50W/90W	1				$ 1,361.39	Panama Achotines	20111025
73	Panama	Seawater Monitoring System	Cambell	Datelogger CR-1000, Water Temperature/Salinity, Water Level, Humidity, DO senser	1				$ 23,800.00	Panama Achotines	20111130
74	Panama	Beach Pump	Fybroc	Fybroc 1500 2x3x6 10Hp, 4x6x13 10Hp, 1x1-1/2x6 1Hp	1				$ 23,995.73	Panama Achotines	20111214
75	Panama	Outboard Drive	Suzuki	DF-115TX 115Hp, 4cycle, DOHC	1				$ 10,685.00	Panama Achotines	20111230
76	Panama	Outboard Drive	Suzuki	DF-115ZX 115Hp, 4cycle, DOHC	1				$ 10,685.00	Panama Achotines	20111230
77	Panama	FRP Vessel	Caribe Profundo	CaribePro 265, Overall Length: 26'5"FRP, Width: 7'6"	1				$ 35,975.00	Panama Achotines	20111230
78	Japan	100 panlite water tank		100L	8	¥ 167,000	¥ 167,000			Panama Achotines	20121024
79	Japan	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panama Achotines	20121024
80	Japan	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panama Achotines	20121024
81	Japan	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panama Achotines	20121024
82	Japan	V.S. Kana line A hose		polyvinyl hose φ25	1	¥ 34,300	¥ 34,300			Panama Achotines	20121024
83	Japan	Muffle furnace		For ash content analysis	1	¥ 499,800	¥ 499,800			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
84	Japan	200 L bottom flat polycarbonate water tank		200L		¥ 400,000	¥ 400,000			Panama Achotines	20121024
85	Japan	LED light TR big	Technocommune	QFB45-100TR	3	¥ 3,199	¥ 9,597			Panama Achotines	20121024
86	Japan	LED light PG big	Technocommune	QFB45-100PG	3	¥ 5,486	¥ 16,458			Panama Achotines	20121024
87	Japan	LED light B big	Technocommune	QFB45-100B	3	¥ 5,486	¥ 16,458			Panama Achotines	20121024
88	Japan	LED light WN big	Technocommune	QFB45-100WN	3	¥ 6,399	¥ 19,197			Panama Achotines	20121024
89	Japan	LED light R small	Technocommune	QHB25-100R	2	¥ 1,825	¥ 3,650			Panama Achotines	20121024
90	Japan	LED light PG small	Technocommune	QHB25-100PG	2	¥ 3,661	¥ 7,322			Panama Achotines	20121024
91	Japan	LED light B small	Technocommune	QHB25-100B	2	¥ 3,661	¥ 7,322			Panama Achotines	20121024
92	Japan	LED light WN small	Technocommune	QHB25-100WN	2	¥ 4,158	¥ 8,316			Panama Achotines	20121024
93	Japan	LED light UV	Optocode	LED-41UV375N/F-V	4	¥ 50,820	¥ 203,280			Panama Achotines	20121024
94	Japan	Black carten 4×2m	AS ONE	4×2m, 18-301-02	14	¥ 9,922	¥ 138,908			Panama Achotines	20121024
95	Japan	thermostat 1000W	Kotobuki	Power thermo ET-100B 1000W	20	¥ 9,394	¥ 187,880			Panama Achotines	20121024
96	Japan	electric heater 500W	Nisso	Power safe heater PRO500	20	¥ 3,072	¥ 61,440			Panama Achotines	20121024
97	Japan	electric heater 300W	Nisso	Power safe heater PRO300	20	¥ 1,933	¥ 38,660			Panama Achotines	20121024
98	Japan	digital thermometer	ISC	—	6	¥ 901	¥ 5,406			Panama Achotines	20121024
99	Japan	small submersible pump	EHEIM	compact1000	12	¥ 1,733	¥ 20,796			Panama Achotines	20121024
100	Japan	medium submersible pump	EHEIM	compact300	16	¥ 3,119	¥ 49,904			Panama Achotines	20121024
101	Japan	air cock	ISC	—	300	¥ 104	¥ 31,200			Panama Achotines	20121024
102	Japan	air hawse	ISC	φ4×6×200M	5	¥ 6,353	¥ 31,765			Panama Achotines	20121024
103	Japan	8L styrol tank	Sanplatec	S2442A	20	¥ 865	¥ 17,300			Panama Achotines	20121024
104	Japan	8L styrol tank	Sanplatec	S2442A	10	¥ 865	¥ 8,650			Panama Achotines	20121024
105	Japan	air hawse large	Fusougomu	φ10×19mm×10M	2	¥ 5,614	¥ 11,228			Panama Achotines	20121024
106	Japan	cover of styrol tank	Sanplatec	S2444A	30	¥ 756	¥ 22,680			Panama Achotines	20121024
107	Japan	air stone	ISC	bubble mate ball type 25mm	200	¥ 185	¥ 37,000			Panama Achotines	20121024
108	Japan	2L PP disposal cup 100pcs set	AS ONE	Blow molding 100/TCS, 11-4659-17	1	¥ 14,648	¥ 14,648			Panama Achotines	20121024
109	Japan	large flat tank	Risu	2×1m, Purahune220	5	¥ 11,327	¥ 56,635			Panama Achotines	20121024
110	Japan	counter	TRUSCO Nakayama	TC-4PC	20	¥ 693	¥ 13,860			Panama Achotines	20121024
111	Japan	3D Image Analysis Software	Library	Software CD-ROM (Move-tr/3DV)	1	¥ 630,000	¥ 630,000			Panama Achotines	20121024
112	Japan	Video recorder for behaviour analysis	SONY	HDR-PJ720(JE)	2	¥ 121,150	¥ 242,300			Panama Achotines	20121024
113	Japan	Personal computer	SONY	VPCCA4AJ customize	1	¥ 114,700	¥ 114,700			Panama Achotines	20121024
114	Japan	Cooler for sea water	REI-SEA	AZ-151X-15L	3	¥ 184,338	¥ 553,014			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
115	Japan	Petri dishes (φ12cm)	AS ONE	1-4401-02	5	¥ 2,719	¥ 13,595			Panama Achotines	20121024
116	Japan	OUTLET OA-Tap 6 concents T-Y115A	AS ONE	T5176S11	3	¥ 5,082	¥ 15,246			Panama Achotines	20121024
117	Japan	Pipet glass φ10×230mm ×50 pcs	AS ONE	φ10×230mm×50 pcs, 6-281-04	1	¥ 2,457	¥ 2,457			Panama Achotines	20121024
118	Japan	Pipet glass φ8×180mm ×100pcs	AS ONE	φ8×180mm×100pcs, 6-281-02	1	¥ 3,444	¥ 3,444			Panama Achotines	20121024
119	Japan	Corning Pipet 7095D-5X ×1000pcs	Corning Inc.	7095D-5X×1000pcs, 40×146mm	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panama Achotines	20121024
120	Japan	Fine Tweezers Dumont #5	DUMONT	#5 501985	6	¥ 6,200	¥ 37,200			Panama Achotines	20121024
121	Japan	Unirack 5 colors set	AS ONE	S500-80AS, 1-4314-01	1	¥ 3,843	¥ 3,843			Panama Achotines	20121024
122	Japan	Cryotube 1.5ml×1000 pcs	AS ONE	1.5ml×1000 pcs, T335-7, 2-4731-04	2	¥ 10,000	¥ 20,000			Panama Achotines	20121024
123	Japan	BioMasher steriled ×100 pcs	Nippi	100pcs, Plastic tubes for tissue homogenizing	2	¥ 10,080	¥ 20,160			Panama Achotines	20121024
124	Japan	Tool Box (Large size)	AS ONE	3-227-01	1	¥ 1,438	¥ 1,438			Panama Achotines	20121024
125	Japan	Tool Box (Large size)	Kenis	FB-18	1	¥ 1,722	¥ 1,722			Panama Achotines	20121024
126	Japan	Tool Box (Flat shape)	Kenis	L	1	¥ 1,575	¥ 1,575			Panama Achotines	20121024
127	Japan	RNeasy Lipid Tissue Mini Kit for 50 SPL (Kit)	QIAGEN®	50SPL (Kit)	6	¥ 38,720	¥ 232,320			Panama Achotines	20121024
128	Japan	Ethachinmate	Nippongene	(acrylamide polymer Ethachinmate 318-01793	3	¥ 2,352	¥ 7,056			Panama Achotines	20121024
129	Japan	GeneLadder 100	Nippongene	DNA size marker WAKO GeneLadder 100 316-06951	2	¥ 6,615	¥ 13,230			Panama Achotines	20121024
130	Japan	Tube-rack 4 faced	Funakoshi	TR-2, 4-way FLIPPER Micro Tube Rack	10	¥ 4,977	¥ 49,770			Panama Achotines	20121024
131	Japan	collection plate	Funakoshi	80 Hole Rack, Assorted, ATLAS 27-114A	1	¥ 2,614	¥ 2,614			Panama Achotines	20121024
132	Japan	RNAlater® Solutions	Life technologies	500 ml 2 bottle/set AM7021	2	¥ 49,140	¥ 98,280			Panama Achotines	20121024
133	Japan	Cryotube 2ml×1000 pcs	AS ONE	T335-7 2ml×1000 pcs, 2-4731-09	1	¥ 14,416	¥ 14,416			Panama Achotines	20121024
134	Japan	Cryotube 1.5ml×1000 pcs	AS ONE	T335-5 1.5ml×1000 pcs, 2-4731-04	1	¥ 43,248	¥ 43,248			Panama Achotines	20121024
135	Japan	DEPEC treated water	Nippongene	100ml 6 bottle/set	5	¥ 11,466	¥ 57,330			Panama Achotines	20121024
136	Japan	RNAstable Tube Kit (25 tubes)	BioMatrica	25 tubes/pcs	2	¥ 15,687	¥ 31,374			Panama Achotines	20121024
137	Japan	Distilled Water Deionized, Sterile, DNase RNase free	Nippongene	100 ml 6 bottle/set, 312-90103	1	¥ 8,820	¥ 8,820			Panama Achotines	20121024
138	Japan	10 X TBE Buffer 500 ml	WAKO	500 ml/bottle, 10×TBE buffer 344-07511	5	¥ 9,408	¥ 47,040			Panama Achotines	20121024
139	Japan	Agarose S	Nippongene	100g, 312-01193	2	¥ 9,702	¥ 19,404			Panama Achotines	20121024
140	Japan	3M Sodium Acetate(pH5.2) 100 ml	Nippongene	100ml, (pH5.2), 316-90081	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panama Achotines	20121024
141	Japan	4% PFA-PBS 100ml	WAKO	100ml , 161-20141	3	¥ 1,848	¥ 5,544			Panama Achotines	20121024
142	Japan	Protease from Streptmyces gryceus	SIGMA	P6911-5G	2	¥ 94,689	¥ 189,378			Panama Achotines	20121024
143	Japan	RNeasy Lipid Tissue Mini Kit for 50 SPL (Lysis)	QIAGEN®	50 SPL (Lysis)	6	¥ 40,656	¥ 243,936			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
144	Japan	Cell culture plate (6 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353046	1	¥ 14,427	¥ 14,427			Panama Achotines	20121024
145	Japan	Cell culture plate (12 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353043	1	¥ 15,288	¥ 15,288			Panama Achotines	20121024
146	Japan	Cell culture plate (24 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353047	1	¥ 18,721	¥ 18,721			Panama Achotines	20121024
147	Japan	Kim Wipes×40 box	Cresia	40box /1set, 62011	1	¥ 10,206	¥ 10,206			Panama Achotines	20121024
148	Japan	Kim Towel × 36 bundle	Cresia	36 bundle/1set, 61000	1	¥ 7,455	¥ 7,455			Panama Achotines	20121024
149	Japan	MINICENTRIFUGE MCF2360	LMS	MCF2360	2	¥ 24,000	¥ 48,000			Panama Achotines	20121024
150	Japan	8-figure shaker	TAITEC	Shake-XR, Stick seat ST-2030	1	¥ 181,400	¥ 181,400			Panama Achotines	20121024
151	Japan	AL204 Analytical Balance(Readability 0.1mg)	METTLER	AL204	1	¥ 157,000	¥ 157,000			Panama Achotines	20121024
152	Japan	Vacuum Desiccator Unit (loading pump)	AS ONE	VL-ALN 11-7546-11	1	¥ 208,800	¥ 208,800			Panama Achotines	20121024
153	Japan	Autoclave ES-215	TOMY	ES-215	1	¥ 459,637	¥ 459,637			Panama Achotines	20121024
154	Japan	Forced Convection Oven	TOYO Engineering works	DRS620DA	1	¥ 189,210	¥ 189,210			Panama Achotines	20121024
155	Japan	Pipetter (0.1-2.5μl)	Eppendorf	Cat. no. 93140 (4910 000.085)	1	¥ 33,075	¥ 33,075			Panama Achotines	20121024
156	Japan	Pipetter (10-100μl)	Eppendorf	Cat. no. 93144 (4910 000.042)	1	¥ 30,240	¥ 30,240			Panama Achotines	20121024
157	Japan	Pipetter (50-200μl)	Eppendorf	Cat. no. 93148 (4910 000.093)	1	¥ 31,185	¥ 31,185			Panama Achotines	20121024
158	Japan	Pipetter (100-1000μl)	Eppendorf	Cat. no. 93149 (4910 000.069)	1	¥ 31,175	¥ 31,175			Panama Achotines	20121024
159	Japan	Coolant proof caliper	Mitsutoyo	CD-20PSX	1	¥ 18,900	¥ 18,900			Panama Achotines	20121024
160	Japan	4 way tube lack	Kenis	3-337-280 4WAY Flipper (blue)	3	¥ 875	¥ 2,625			Panama Achotines	20121024
				3-337-281 4WAY Flipper (green)	2	¥ 875	¥ 1,750				
				3-337-282 4WAY Flipper (natural)	2	¥ 875	¥ 1,750				
161	Japan	collection plate	AS ONE	Uni Rack S500-80AS(10/set)	1	¥ 4,158	¥ 4,158			Panama Achotines	20121024
162	Japan	Ice Rack	SANSYO	IR-2	1	¥ 9,261	¥ 9,261			Panama Achotines	20121024
163	Japan	Distilled Water Deionized, Sterile, DNase RNase free	Nippongeen	100 ml 6 bottle/set, 312-90103	1	¥ 11,000	¥ 11,000			Panama Achotines	20121024
164	Japan	PCR tube (0.2ml)	Thermofisher Scientific	0.2ml , QSP 430	1	¥ 6,070	¥ 6,070			Panama Achotines	20121024
165	Japan	Cool work CW-21PC	SANSYO	CW-21PC	1	¥ 5,198	¥ 5,198			Panama Achotines	20121024
166	Japan	PCR tube strage rack	AXYGEN	R-96-PCR-FSP	1	¥ 4,589	¥ 4,589			Panama Achotines	20121024
167	Japan	3M Sodium Acetate(pH5.2) 100 ml	Nippongeen	100ml(pH5.2), 316-90081	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panama Achotines	20121024
168	Japan	MicroAmp Optical 96-well Reaction Plate	Life technologies	Applied Biosystems Part No. N801-0560	1	¥ 5,670	¥ 5,670			Panama Achotines	20121024
169	Japan	Nunc sealing tape for multiwell plates	AS ONE	100 peace/set , 2-3993-01	1	¥ 3,717	¥ 3,717			Panama Achotines	20121024
170	Japan	Standard tip (10μl)	QSP	104-96RS	1	¥ 5,040	¥ 5,040			Panama Achotines	20121024
171	Japan	Standard tip (200μl)	QSP	110-96RS-NEW	1	¥ 4,788	¥ 4,788			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
172	Japan	Standard tip (1000μl)	QSP	111-R100S	1	¥ 4,910	¥ 4,910			Panama Achotines	20121024
173	Japan	Sampling tube (1.5ml)	BIO-BIK	SC-0150	1	¥ 4,016	¥ 4,016			Panama Achotines	20121024
174	Japan	DNA extraction kit	QIAGEN®	DNeasy Blood and Tissue Kit (50), Cat. no. 69504	20	¥ 19,887	¥ 397,740			Panama Achotines	20121024
175	Japan	QIA quick PCR Purification Kit (50)	QIAGEN®	Cat. no. 28104	2	¥ 11,329	¥ 22,658			Panama Achotines	20121024
176	Japan	Kim wipe	Cresia	72 box /1set , M50-002-001	1	¥ 10,886	¥ 10,886			Panama Achotines	20121024
177	Japan	Kim towel	Cresia	24 bundle/1set , M-50-610-001	1	¥ 7,207	¥ 7,207			Panama Achotines	20121024
178	Japan	Centrifuge tube (15ml)	IWAKI	500 peace/set , 2325-015	1	¥ 11,025	¥ 11,025			Panama Achotines	20121024
179	Japan	Centrifuge tube (50ml)	IWAKI	300 peace/set , 2345-050	1	¥ 12,075	¥ 12,075			Panama Achotines	20121024
180	Japan	Freeze box	Assist	20 box/set , 95.002A	1	¥ 83,160	¥ 83,160			Panama Achotines	20121024
181	Japan	Centrifuge 1set	TOMY	Micro Cold Centrifuge MX-307, Rack in Rotor TMA-300, Rotor Rack AR015-24 (2ml×24), PCR96-02(96PCR plate×2), Adapter A96-01PC (2 peace /1set)	1	¥ 1,277,900	¥ 1,277,900			Panama Achotines	20121024
182	Japan	Plastic pipet 0.1-2.5 ul, eppendorf co. ltd	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94712	2	¥ 33,250	¥ 66,500			Panama Achotines	20121024
183	Japan	Plastic pipet 0.5-10 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94713	1	¥ 33,300	¥ 33,330			Panama Achotines	20121024
184	Japan	Plastic pipet 2-20 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94715	2	¥ 30,400	¥ 60,800			Panama Achotines	20121024
185	Japan	Plastic pipet 10-100 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94716	2	¥ 30,400	¥ 60,800			Panama Achotines	20121024
186	Japan	Plastic pipet 20-200 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94717	1	¥ 30,400	¥ 30,400			Panama Achotines	20121024
187	Japan	Plastic pipet 100-1000 ul, eppendorf co. ltd	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94719	1	¥ 30,400	¥ 30,400			Panama Achotines	20121024
188	Japan	DNeasy blood and tissue mini kit	QIAGEN®	Reagents for DNA extraction 69504	5	¥ 21,850	¥ 109,250			Panama Achotines	20121024
189	Japan	RNA extraction kit	QIAGEN®	Reagents for RNA extraction 74104	4	¥ 32,000	¥ 128,000			Panama Achotines	20121024
190	Japan	Kim wipe	SANSYO	Wiper 25-0491-3	1	¥ 10,584	¥ 10,584			Panama Achotines	20121024
191	Japan	Kim towel	SANSYO	Wiper 25-0496-3	1	¥ 9,504	¥ 9,504			Panama Achotines	20121024
192	Japan	4 way tube rack	SANSYO	Plastic test tube holder 14-1265-5,14-1266-5,14-1267-5,14-1268-5,14-1269-5	10	¥ 950	¥ 9,500			Panama Achotines	20121024
193	Japan	collection plate	SANSYO	Plastic test tube holder 14-1217-4	1	¥ 7,200	¥ 7,200			Panama Achotines	20121024
194	Japan	uni - rack	SANSYO	Plastic test tube holder 14-0272-6	2	¥ 5,600	¥ 5,600			Panama Achotines	20121024
195	Japan	cryotube	SANSYO	Pastic test tube 14-2606-4	2	¥ 10,000	¥ 20,000			Panama Achotines	20121024
196	Japan	RNAstable 25 tubes	Funakoshi	RNA storage item 93221-001	3	¥ 10,400	¥ 31,200			Panama Achotines	20121024
197	Japan	tip rackfor 10,200 ul tips	NIPPON Genetics	pipet tip holder, tip rackfor 10,200 ul tips 28311	2	¥ 5,300	¥ 10,600			Panama Achotines	20121024
198	Japan	Ethanol for mol. Biology	nacalai tesque	08948-25 Regent for molecular biology	5	¥ 3,780	¥ 18,900			Panama Achotines	20121024
199	Japan	isopropanol for mol. Biology	nacalai tesque	03065-35 Regent for molecular biology	2	¥ 3,240	¥ 6,480			Panama Achotines	20121024
200	Japan	4% PFA-PBS	nacalai tesque	Regent for tissue storage 09154-85	4	¥ 2,430	¥ 9,720			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
201	Japan	bio-masher	nippi	Plastic experimental item NP320103	2	¥ 10,800	¥ 21,600			Panama Achotines	20121024
202	Japan	DEPEC treated water	NIPPON GENE CO., LTD.	Regent for molecular biology 318-90203	2	¥ 15,600	¥ 31,200			Panama Achotines	20121024
203	Japan	RNAlater 500ml	Ambion	Regent for molecular biology AM7021	1	¥ 51,450	¥ 51,450			Panama Achotines	20121024
204	Japan	50× TAE buffer	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 313-90035	6	¥ 9,000	¥ 54,000			Panama Achotines	20121024
205	Japan	Agarose S	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 312-01193	1	¥ 13,200	¥ 13,200			Panama Achotines	20121024
206	Japan	Ethachin-mate	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 312-0791	3	¥ 10,000	¥ 30,000			Panama Achotines	20121024
207	Japan	gene ladder 100	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 316-06951	1	¥ 9,000	¥ 9,000			Panama Achotines	20121024
208	Japan	3M Sodium Acetate	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 316-90081	1	¥ 8,000	¥ 8,000			Panama Achotines	20121024
209	Japan	distilled water	nacalai tesque	Regent for molecular biology 14029-91	7	¥ 1,260	¥ 8,820			Panama Achotines	20121024
210	Japan	pipet tip for 1.2 ml	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 1.2 ml 34771	1	¥ 22,100	¥ 22,100			Panama Achotines	20121024
211	Japan	tipet tip rack for 1 ml tip	NIPPON Genetics	Pipet tip holder, tipet tip rack for 1 ml tip 21751	1	¥ 5,300	¥ 5,300			Panama Achotines	20121024
212	Japan	pipet tip for 200 ul	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 200 ul 30441	2	¥ 22,100	¥ 44,200			Panama Achotines	20121024
213	Japan	pipet tip for 10 ul	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 10 ul 37821	2	¥ 23,100	¥ 46,200			Panama Achotines	20121024
214	Japan	15 ml plastic test tube	INA・OPUTIKA	plastic test tube, 3131-345	1	¥ 11,025	¥ 11,025			Panama Achotines	20121024
215	Japan	50 ml plastic test tube	INA・OPUTIKA	plastic test tube, 3181-345	1	¥ 12,075	¥ 12,075			Panama Achotines	20121024
216	Japan	A part of water distiller	Kamata rika	A part of water distiller made by glass.	1	¥ 28,560	¥ 28,560			Panama Achotines	20121024
217	Japan	linkage analysis software	Trans Pacific Network	2 softwares were in one CD.	1	¥ 362,880	¥ 362,880			Panama Achotines	20121024
218	Japan	QTL analysis software	Trans Pacific Network		1	¥ 362,880	¥ 362,880			Panama Achotines	20121024
219	Japan	PC for DNA analysis	NEC	note PC PC-VJ17ERZCE, Battery PC-VP-WP121	1	¥ 129,826	¥ 129,826			Panama Achotines	20121024
220	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panama Achotines	20121024
221	Japan	500 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-500 polycarbonate tank	4	¥ 43,000	¥ 172,000			Panama Achotines	20121024
222	Japan	200 L polycarponate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-200 polycarbonate tank	4	¥ 29,000	¥ 116,000			Panama Achotines	20121024
223	Japan	30 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-30 polycarbonate tank	6	¥ 6,200	¥ 37,200			Panama Achotines	20121024
224	Japan	APC UPS	Schneider Electric	APC Uninterruptible power supply, SUA1500JB	1	¥ 73,800	¥ 73,800			Panama Achotines	20121024
225	Japan	Metal cock	I.S.C co.ltd	metal cock	100	¥ 90	¥ 9,450			Panama Achotines	20121024
226	Japan	Air hose joint	I.S.C co.ltd	air hose joint 4mm	100	¥ 10	¥ 1,680			Panama Achotines	20121024
227	Japan	Air hose	I.S.C co.ltd	4×6mm air hose	2	¥ 4,600	¥ 10,500			Panama Achotines	20121024
228	Japan	synthesized taurine	I.S.C co.ltd	synthesized taurine	1	¥ 21,000	¥ 21,000			Panama Achotines	20121024
229	Japan	Water pomp	Tanaka-Sanjiro	CSL-100L water pomp	2	¥ 25,725	¥ 51,450			Panama Achotines	20121024
230	Japan	Water pomp	Tanaka-Sanjiro	SL-52 water pomp	2	¥ 14,175	¥ 28,350			Panama Achotines	20121024
231	Japan	200L Artemi hatching tank	Tanaka-Sanjiro	SBF-200 polycarbonate tank	1	¥ 102,060	¥ 102,060			Panama Achotines	20121024

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
232	Japan	Kanaline hose	Tanaka-Sanjiro	kanaline hose φ25mm	1	¥ 36,015	¥ 36,015			Panama Achotines	20121024
233	Japan	Albumin from bovine serum	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis A4161	1	¥ 42,940	¥ 42,940			Panama Achotines	20121024
234	Japan	Perchloric Acid	WAKO	Regents for amino acids analysis 162-00715	2	¥ 3,720	¥ 7,440			Panama Achotines	20121024
235	Japan	Phosphate Buffer Solution	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis P3619	3	¥ 7,790	¥ 23,370			Panama Achotines	20121024
236	Japan	Copper sulfate (CuSO4·5H2O)	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 209198	1	¥ 3,610	¥ 3,610			Panama Achotines	20121024
237	Japan	Sodium L-tartrate dibasic dihydrate	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 228729	1	¥ 3,990	¥ 3,990			Panama Achotines	20121024
238	Japan	Sodium hydroxide	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 306576	1	¥ 14,725	¥ 14,725			Panama Achotines	20121024
239	Japan	Folin & Ciocalteu's phenol reagent	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis F9252	1	¥ 13,680	¥ 13,680			Panama Achotines	20121024
240	Japan	Acetone	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 01026-2B	1	¥ 5,480	¥ 5,480			Panama Achotines	20121024
241	Japan	Phenol	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis 328111	1	¥ 9,975	¥ 9,975			Panama Achotines	20121024
242	Japan	Tetrahydrofuran	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 40060-2B	1	¥ 14,175	¥ 14,175			Panama Achotines	20121024
243	Japan	Acetonitrile	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 01031-2B	1	¥ 17,010	¥ 17,010			Panama Achotines	20121024
244	Japan	Whatman® syringe filters	Whatman	Regents for amino acids analysis 10463513	1	¥ 36,100	¥ 36,100			Panama Achotines	20121024
245	Japan	Syringe PP/PE without needle	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis Z116858	1	¥ 4,370	¥ 4,370			Panama Achotines	20121024
246	Japan	Mutil vial	Maruemu	Regents for amino acids analysis	1	¥ 13,860	¥ 13,860			Panama Achotines	20121024
247	Japan	Filter holder	KENIS	Regents for amino acids analysis 3-315-101	1	¥ 39,795	¥ 39,795			Panama Achotines	20121024
248	Japan	Corning® Synthemax™-R surface multiwell plates	BD Falcon	Plastic plate for research 3046	1	¥ 18,312	¥ 18,312			Panama Achotines	20121024
249	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	3	¥ 58,000	¥ 174,000			Panama Achotines	20121024
250	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	3	¥ 58,000	¥ 174,000			Panama Achotines	20121024
251	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panama Achotines	20121024
252	Japan	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panama Achotines	20121024
253	Japan	Plastic test tyubes		Plastic test tubes	4	¥ 1,650	¥ 6,600			Panama Achotines	20121024
254	Japan	Flow meter		Flow meter for air	12	¥ 41,160	¥ 493,920			Panama Achotines	20121024
255	Panama	Walk-in Freezer Warehouse	Refrimark	12'x12'x8'8", Evapolator x 2/2200kw, Condensor x 2/16000BTU	1				$ 16,500.00	Panama Achotines	20120113
256	Panama	Digital Camera	Canon	ESO7D	1				$ 1,875.95	Panama Achotines	20120308
257	Panama	Fish Finder with GPS	Germin	Garmin 720S GPS, Transduser 600W, Map Card	1				$ 2,175.00	Panama Achotines	20120313
258	Panama	VHF Radio	ICOM	IC-M412/IC-M36, VHF Built-in IC-412 x 2, Marine Transceiver IC-M36 x 2	4				$ 1,758.00	Panama Achotines	20120314
259	Panama	Draft Chamber	Biobase	FH1200 102x76.7x75cm, Base con gabinete de 62cm	1				$ 7,526.88	Panama Achotines	20120827
260	Panama	Tractor	Same	Tiger 75.4 Serie:S10S714WT10154-10004W	1				$ 25,308.00	Panama Achotines	20120828
261	Panama	Ultra Deep Freezer	SANYO	MDF-C8V1 Temperture: -60°C~-80°C, Capacity:84L	1				$ 7,890.00	Panama Achotines	20120906

	Place of procurement	Name of equipment in English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Unit Price (US$)	Amount (US$)	Location of use	Date of arrival
262	Panama	Transformer & Installation	Panaservices	Trasformer 75kva x 3	1				$ 59,000.00	Panama Achotines	20130218
263	Panama	Feed Slicer	Hobert	30 E-1, Motor 29 kw, Knife diameror 300mm	1				$ 1,182.75	Panama Achotines	20130226
264	Panama	High Pressure Washer	WAP	L-2600, Motor 6.95hp, 2592psi, Capacity 20L/min	1				$ 1,740.00	Panama Achotines	20130226
265	Panama	Rigid Hulled Inflatable Boat	Ocean Rib	430 14.33ft x 6.53ft	1				$ 7,260.00	Panama Achotines	20130301
266	Panama	Outboard Drive	Mercury	40 40hp, 2 stroke	1				$ 3,600.00	Panama Achotines	20130301
267	Panama	Trailer for Inflatable Boat		1200lbs	1				$ 1,500.00	Panama Achotines	20130301
268	Panama	Refrigerated Incubators	Thermo Science	818 17.8cft	1				$ 9,274.00	Panama Achotines	20130315
269	Panama	Beach Pump	Fibroc	1500, 2x3x6 10Hp w/ Variable Drive CFW-11	1				$ 12,250.00	Panama Achotines	20130319
270	Japan	Set of ocean cage facilities			1		¥22,554,013			Panama Achotines	20131114
				TOTAL			##########		#########		
						Grand total			#########	US dollar	

Annex 7 Equipment Procured for the Research Institute in Japan (Kinki University)

	Name of Equipment English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Location of use	Date of arrival
1	One Step Plus Real time PCR machine	Applied Biosystems Japan	Step One Plus	1	4,000,000	4,000,000	Faculty of Agriculture, Kinki University	20110812
2	Laptop Computer	Panasonic	CF-S10DEMDP Customized	1	357,000	357,000	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20110812
3	MICROADV Doppler microwave Flow direction and speed meter	YSI	MiroADV	1	1,499,000	1,499,000	Faculty of Agriculture, Kinki University	20111012
4	Circulating water channel system for monitoring tuna's swimming	West Japan Fluid Engineering Laboratory Co.,Ltd.	PERSPNAL TANK P-70	1	2,593,500	2,593,500	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20111012
5	Spectrophotometer for ultra small quantification, NanoDrop 2000	LMS	Nano Drop NDT ND-2000	1	1,100,000	1,100,000	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20111222
6	Distilled water maker	Yamato Scientific Co., Ltd.	Autostill WG250B type	1	462,000	462,000	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120216
7	Cold water supplier for calorie meter	Kamat science and medical equipment	KV600	1	577,500	577,500	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120216
8	Ratio beam photospectro meter	Kamat science and medical equipment	U-5100	1	787,500	787,500	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120216
9	Thermal cycler gene gradient G02	Astec Co., Ltd.	GeneAtlas Gradient	1	760,000	760,000	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120216
10	Digital camera for microscope	Nikon	DS-Filo-L3	1	924,000	924,000	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120228
11	Meat chopper	Kire Royal	12VR - 750SDX	1	346,290	346,290	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120315
12	File server	Kishi	ML350 G6 IFF	1	1,971,480	1,971,480	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120329
13	FRP water tank 18 (round type)	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	MF-1100	18	1,579,200	1,579,200	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20110721
14	Fluorescence type DO meter, PriDO	YSI	ProODO626281	1	120,000	120,000	Faculty of Agriculture, Kinki University	20110721
15	Thermo adjuster	OMRON Corporation	E5CN-R2HBT	8	584,000	584,000	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20110812
16	Computer	DELL	Latitude E6420	1	205,170	205,170	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20111222
			Latitude E6220	1	159,619	159,619		
17	Laptop Computer	OGR		1	90,000	90,000	Faculty of Agriculture, Kinki University	20120216

	Name of Equipment English	Maker	Model and main Specification	Quantity	Unit Price (Yen)	Amount (Yen)	Location of use	Date of arrival
18	Artemia hatching tank	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	SBF-100	1	50,820	50,820	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20120323
19	Diaphragm type vacuum pomp	ULVAC	DS-60S	1	75,800	75,800	Faculty of Agriculture, Kinki University	20120730
20	Rei-sea cooler LX-250ESA	Rei-sea	LX-250ESA	1	135,768	135,768	Faculty of Agriculture, Kinki University	20120718
21	Salinity electrode	YSI Nanotech Japan	#5560	1	115,500	115,500	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20121214
22	Ultra low temperature freezer	Panasonic	MDF-U384-PJ	1	1,155,625	1,155,625	Faculty of Agriculture, Kinki University	20120823
23	Vacuum freeze dryer	Asahi Life Sience	FZ-2.5CS	1	2,100,000	2,100,000	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20121030
24	BioDoc-It System (with LMS-20 trans)	Funakoshi (Ogura science)	97-0170-03K	1	1,067,000	1,067,000	Faculty of Agriculture, Kinki University	20121029
25	UV ultrapure water system	Millipore	WT101UV	1	299,250	299,250	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20130118
26	Electro-magnetic current meter	JFE Advantech Co.,Ltd.	Infinity-EM AEM-USB	1	837,900	837,900	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20130122
27	Fluorescence detection type DO meter	YSI Nanotech Japan	ProODO	1	260,400	260,400	Shirahama Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20121214
28	PVC Artemia hatching tank, special order	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	200L	2	378,000	378,000	Oshima Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20130726
29	Fluorescence DO meter, main body	Xylem YSI Nanotech	ProDO	1	106,260	106,260	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20130712
30	Fluorescence DO meter, sensor with cable	Xylem YSI Nanotech	4m	1	115,920	115,920	Uragami Experiment Station, Fisheries Laboratory, Kinki University	20130712
						24,814,502	Yen	
						248,145	US Dollar	

E.C

Annex 8 Local Cost Allocated by Japanese Side

Expense item	Contents	Local Expenses (US$)			Total
		2011	2012	2013 (Apr.-Sep)	
Travel expenses (excluding air ticket)	Traveling expenses to project sites for coordinator	3,540.00	1,510.97	1,314.74	6,365.71
Remuneration (other than staff)	Expenses for employment of temporary driver	2,800.00	3,953.23	1,672.76	8,425.99
Meeting expenses	Tee for meetings		150.00	100.00	250.00
General expenses	Maintenance expenses of equipment, expenses for procurement of equipment, expenses of consumables, expenses for contracted maintenance of equipment, transportation of materials, expenses for communication and post mail	76,200.00	52,929.54	14,977.74	144,107.28
Expenses for expansion works of research center	Expenses for Expansion works of the building of Achotines Laboratory (spaces for nutritional analysis, office space for Japanese experts)	102,800.00	0.00	0.00	102,800.00
Total		185,340.00	58,543.74	18,065.24	261,948.98

Annex 9 List of Counterpart Personnel Involved in the Project Activities

No.	Name	Position	Organization	Role for the Project	In charge of Output				Period of participation into research activities								Training in Japan
					1	2	3	4	From	To	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	Mr. Giovanni Lauri	Administrator General	ARAP	Project Director					Apr.2011	At. Present							
2	Mr. Franklin Kwai Ben	General Director of Research and Development Directorate	ARAP	Project Co-Manager					Apr.2011	At. Present							
3	Mr. Vernon Scholey	Director of Achotines Laboratory	IATTC (USA)	Project Co-Manager	○	○	○	○	Apr.2011	At. Present							
4	Dr. Daniel Margulies	Head of Program (Biology and Ecosystem)	IATTC (USA)	IATTC Chief Advisor to the Project			○	○	Apr.2011	At. Present							
5	Mr. Amado Cano	Researcher, Achotines Laboratory	ARAP		○		○	○	Apr. 2011	At present							
6	Ms. Ileana de Tapia	Researcher, Aguadulce Experimental Station	ARAP		○	○		○	Apr. 2011	At present							Year 2011
7	Ms. Karla Macías	Researcher	ARAP		○	○		○	Apr. 2011	Mar. 2012							Year 2011
8	Ms. Nadia Morales	Researcher	ARAP		○			○	Jun. 2011	Dec.2012							
9	Ms. Darys Delgado	Researcher	ARAP						Jun. 2011	Jun. 2012							
10	Mr. Marcos Nuñez	Researcher	ARAP						Jun. 2011	Aug.2012							
11	Mr. Angel Guillen	Researcher, Biologist, ARAP HQ Office	ARAP				○	○	Apr. 2011	At present							Year 2012 & 2013
12	Ms. Lissete Trejos	Researcher, ARAP HQ Office	ARAP		○			○	Apr. 2011	At present							Year 2011
13	Mr. Juan Ibarra	Researcher	ARAP						Apr. 2011	Jun. 2012							
14	Ms. Kathia Broce	Researcher	ARAP		○		○	○	Apr. 2012	Sep. 2012							
15	Ms. Anna Nuñez	Researcher, ARAP HQ Office	ARAP		○			○	Apr. 2011	At present							Year 2012
16	Mr. Alvaro Diaz	Divisa Experimental Station	ARAP				○	○	Nov. 2012	At present							Year 2012
17	Mr. Giancarlo Cerrud	Researcher, Aguadulce Experimental Station	ARAP		○	○	○	○	Apr. 2012	At present							Year 2012
18	Ms. Dinna Perz	Researcher, Vacamonte Experimental Station	ARAP				○	○	Apr. 2012	At present							Year 2013
19	Ms. Liliana Guerra	Researcher, ARAP HQ Office	ARAP				○	○	Apr. 2012	At present							Year 2013
20	Ms. Thelma Quintero Vega	Researcher, ARAP HQ Office	ARAP				○		Apr. 2012	At present							Year 2013
21	Ms. Yazmín García	Researcher, ARAP HQ Office	ARAP				○		Apr. 2012	At present							Year 2012
22	Ms. Maria Santiago	Researcher, IATTC HQ Office	IATTC (USA)				○	○	Apr. 2011	At present							
23	Ms. Jeanne Wexler	Researcher, IATTC HQ Office	IATTC (USA)				○	○	Apr. 2011	At present							
24	Mr. Luis Tejada	Researcher, Achotines Laboratory	IATTC		○		○		Apr. 2011	At present							Year 2013
25	Ms. Susana Cusatti	Researcher, Achotines Laboratory	IATTC			○			Apr. 2012	At present							

Annex 10 Equipment Procured by the Counterpart Organization

	Name of equipment	Quantity	Price (US$)	Location of use	Date of arrival	Situation of use	Remarks (Source of budget)
1	Laptop Computer	1	1,180.00	Achotines Laboratory	2012/9/1	For the compilation of research results by counterpart personnel	Acuatic Resources Authority of Panama
2	Outboard motor	1	6,500.00	Achotines Laboratory	2012/11/5	For yellowfin wild fish capture	Acuatic Resources Authority of Panama
3	Refrigerator	1	456.00	Achotines Laboratory	2012/1/17	For culturing phytoplankton for food organisms for yellowfin larvae.	Acuatic Resources Authority of Panama
4	Air Conditioner	1	400.00	Achotines Laboratory	2012/2/15	For laboratory	Acuatic Resources Authority of Panama
5	Generator	1	49,619.00	Achotines Laboratory	2011	Electirici supply for the Laboratory	Acuatic Resources Authority of Panama
	Total		58,155.00				

Annex 11 Local Cost Allocated by the Counterpart Organizations

(1) Local cost allocated by ARAP

Expense item	Contents	Local Expenses (US$) 2011	2012	2013	Total	Remarks
Accomodation expenses	Room rental fee in Pedasi city for joint research	8,750.00	17,708.76		26,458.76	in Spring and Winter seasons (2 seasons)
Food expenses	Food for counterparts of ARAP	11,150.00	6,918.76		18,068.76	in Spring and Winter seasons (2 seasons)
Fuel expenses (Diesel)	Fuel for the vehicle used by counterparts of ARAP	700.00	2,125.00		2,825.00	in Spring and Winter seasons (2 seasons)
Fuel expenses (Diesel)	Fuel for vehicle for transporting Japanese experts of Kinki Uiversity	1,450.00	3,150.00		4,600.00	Between Panama city and Achotines, etc.
Fuel expenses (Diesel)	For generator		3,750.00		3,750.00	Year round
Fuel expenses (Gasoline)	Fuel for ship		4,100.00		4,100.00	Year round
Other equipment		49,619.00	9,335.43		58,954.43	2011: Generator
Total		62,919.00	47,087.95		110,006.95	

(2) Local cost allocated by Achotines Laboratory/ IATTC

Expense item	Contents	Local Expenses (US$) 2011	2012	2013*	Total	Remarks
Utilities (electricity, phone, internet)		67,000.00	73,700.00		140,700.00	
Equipment repair and maintenance		33,000.00	36,300.00		69,300.00	
Contract labor (including overtime)		43,000.00	43,000.00		86,000.00	
Travel expenses, lodging, meals		18,000.00	18,000.00		36,000.00	
Fuel		14,000.00	14,000.00		28,000.00	
Legal and professional fees		1,400.00	1,400.00		2,800.00	
Freight and handling		2,300.00	2,300.00		4,600.00	
Materials and supplies		29,000.00	29,000.00		58,000.00	
Bank and finance fees		300.00	340.00		640.00	
Total		208,000.00	218,040.00	220,000.00	646,040.00	

*Provisional

	Local Expenses (US$)			
ARAP and Achotines Laboratory	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total
Total	270,919.00	265,127.95	220,000.00	756,046.95

Annex 12 List of Publications

(1) Publications in academic journals

1. Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada and Yasunori Ishibashi. Effects of light wavelength on growth and survival rate in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Environmental Biology of Fishes, in press.

2. Yoshifumi Sawada, △Toshio Kaga, Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Yang-Su Kim, Masahiro Nakatani, Tokihiko Okada, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies and ○Vernon Scholey. Growth Analysis in Artificially Hatched Pacific Bluefin Tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Science, in press.

3. Sakamoto Wataru, △Takayuki Ohnishi, Yuichi Tsuda. Effect of food and temperature on swimming behavior of juvenile bluefin tuna. Proceedings of 19th International Symposium on Biotelemetry (Peer reviewed proceedings), in press.

4. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler, ○Vernon Scholey, Yang-Su Kim, Tomoki Honryo, △Tsukasa Sasaki and Yoshifumi Sawada. Comparative studies of enrichment media for producing nutritionally enhanced prey and their effects on growth, survival and cohort biomass of Pacific bluefin larvae. Submitted to Marine Ecology Progress Series.

5. ○Angel Guillen, Tomoki Honryo, ○Juan Ibarra, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○Vrnon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Effect of embryonic development of Yellofin tuna (Thunnus albacares). Submitted to Aquaculture Science.

6. Tomoki Honryo, Naoki Kaze, Hiroshi Yamamoto, Hideki Hirose, Yasuo Agawa and Yoshifumi Sawada. Effect of different dietary fatty acids on survival, growth, handling stress resistance, and lipid-metabolic related gene expression of Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis, juvenile (Temminck and Schlegel). Submitted to Aquaculture Research.

7. Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yang-Su Kim, Shigeru Katayama, Michio Kurata, Tokihiko Okada, Shigeru Miyashita. Teratogenic effect of short-term hypercapnia and hypoxia on red sea bream, Pagrus major, embryos. Submitted to Journal of Fish Biology.

8. Yang-Su Kim, ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Amado Cano and Yoshifumi Sawada. The effect of temperature and salinity on hatching rate and larval survival rate of yellowfin tuna, Thunnus albacares. Submitted to Aquaculture.

9. Yang-Su Kim, ○Tsukasa Sasaki, ○Masato Awa, ○Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Masashi Ando and Yoshifumi Sawada. Effect of dietary taurine enhancement on the growth and ontogenetic development in red sea bream Pagrus major larvae. Submitted to Aquaculture Research.

10. Yasuo Agawa, Takafumi Komiya, Kouhei Tamura, Tomoki Honryo, Tsukasa Okada, Naoki Yagishita, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Identification of Male and Female Sex-Linked DNA Sequence of Cultured Pacific Bluefin Tuna, Thunnus orientalis. Submitted to Aquaculture Research.

11. ○ Amado Cano, Yang-Su Kim, ○ Darys Delgado, ○ Vernon Scholey, Yoshifumi Sawada. Comparative efficacy of anesthetics among MS-222, 2-phenoxyethanol, and clove oil in yellowfin tuna (Thunnus albacares) early Juveniles. Submitted to Aquaculture Science.

12. Teruyoshi Tanaka, Kenji Takahashi, Kohsuke Adachi, Haruki Ohta,Yukihiro Yoshimura, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, Osamu Takaoka, Amal Biswas, Kenji Takii, Nobuhiro Zaima, Tatsuya Moriyama and Yukio Kawamura. Procollagen α1 (I) gene expression in fish larvae and early juveniles as a novel somatic growth index. Submitted to Fisheries Science.

13. Teruyoshi Tanaka, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, ○Daniel Margulies, Amal Biswas and Kenji Takii. Biochemical changes in Yellowfin tuna egg with embryonic development. Submitted to Fisheries Science.

14. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Illeana Tapia, ○Karla Adames, ○Amado Cano, ○Vanon Scholey, ○Daniel Margulies, and Naoki Yagishita. Gonadogenesis and slow proliferation of germ cells in juveniles of cultivated yellowfin tuna Thunnus albacares. Submitted to Reproductive Biology.

15. Naoki Yagishita, Yoshifumi Sawada, Yasuo Agawa, and Toru Kobayashi. Isolation and characterization of 25 microsatellite loci from the Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis (Perciformes, Scombridae). Submitted to Conservation Genetics Resources.

16. Yuichi Tsuda, Shinji Yamamoto, Hiroshi Yamaguchi, Takayuki Ohnishi, Wataru Sakamoto, Osamu Murata. Vertical movement of spawning cultured chub mackerel (Scomber japonicus) in a net cage. Submitted to Aquaculture.

17. △Takayuki Ohnishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Osamu Murada, Kenji Takii. Post-feeding changes in oxygen consumption and swimming speed in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Submitted to Fisheries Science.

18. Mark Polinski, Sho Shirakashi; Andrew Bridle; Barbara Nowak. Transcriptional immune response of cage-cultured Pacific bluefin tuna during infection by two Cardicola blood fluke species. Submitted to Fish and Shellfish Immunology.

19. Gentoku Nakase, Tomoki Honryo, ○Liliana Guerra, ○Diana Perz, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey and Yoshifumi Sawada. Addition of Nannochloropsis oculata in pre-rearing water improves survivals of Yellowfin tuna Thunnus albacares larvae. Submitted to Aquaculture Science.

<u>**(2) Other publications**</u>

1. Yoshifumi Sawada. An expertize concerning on the artificial hatching and larval rearing of the Pacific bluefin tuna. Proceedings of the Symposium of Taiwan and Japan Aquaculture Engineering on the Environment Balance Management and Technology, 312-336, 2010.

2. Kenji Takii, Yesterday-today-tomorrow of bluefin tuna nutrition and feed research, perspectives to inexpensive formula feed for larvae. Aquanet, April 2011, 68-71.

3. Yoshifumi Sawada, Toward the stable development of bluefin tuna artificial seedling production, the branding of the product, intellectual property of technology. Suisankai, March 2013 (No. 1538), 14-15.

4. ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Jeanne B. Wexler, ○Maria S. Stein. Achotines Laboratory Home To Continuing Studies Of Tuna Early Life History the Global Magazine for Farmed Seafood March/April 2013 pp. 72-73.

5. ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Jeanne B. Wexler, ○Maria S. Stein, Richard B Deriso and Guillermo A Compean. The IATTC Achotines Laboratory - a world leader in tuna research. INFOFISH International, 2013 pp. 24-28.

6. ○Vernon P. Scholey, ○Daniel Margulies, ○Maria S. Stein, Guillermo A. Compean, ○Jeanne B. Wexler, Richard B. Deriso. Cria de atunes El laboratorio de la CIAT en Achotines, Panama. INFOPESCA INTERNACIONAL NUMERO 52 - OCTUBRE/DICIEMBRE - ANO 2012 pp.26-29.

7. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Achotines Laboratory home to continuing studies of tuna early life history. Global Aquaculture Advocate, March-April 2013: 72-73.

8. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and ○Jeanne Wexler. El Laboratorio de Achotines: atunes aleta amarilla cautivos en Panama. Panorama Acuicola 18(3): 26-32.

9. ○Jeanne Wexler, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and ○Maria Stein. El Laboratorio de Achotines. Panama Fishing Magazine, March 29, 2013: 6-8.

10. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Richard Deriso and Guillermo Compeán. Cria de atunes: el laboratorio de la CIAT en Achotines, Panama. INFOPESCA Internacional 52: 26-29.

11. ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Achotines Laboratory: Captive culture of yellowfin tuna Thunnus albacares for research and investigation. World Aquaculture Society, World Aquaculture Magazine.

12. Tomoki Honryo. International research and tuna farming. Wakayama version of the Sankei Sinbun (a Japanese newspaper). 27 July 2013.

Annex 13 List of presentations in the international conferences and conferences in Japan

(1) Presentations in the international symposiums and conferences

1. Yoshifumi Sawsada. Aquaculture technology for Pacific bluefin tuna life cycle completion. Symposium of Taiwan and Japan Aquaculture Engineering on the Environment Balance Management and Technology. October, 2010, National Taiwan University

2. Yoshifumi Sawada. PRESENT STATUS OF TECHNOLOGY AND ITS PRACTICAL APPLICATION IN TUNA AQUACULTURE AND RESTOCKING IN JAPAN. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

3. Y. Sawada. Comparative Studies of the Reproductive Biology and Early Life History of Two Tuna Species for the Sustainable Use of these Resources. SATREPS Kick-Off Symposium, 17th Nov., 2011, Panama City.

4. S. Miyashita. Representative Research Institute: Kinki University. SATREPS Kick-Off Symposium, 17th Nov., 2011, Panama City.

5. T. Kobayashi. Giving the research content outline of the Spawning Ecology Team. SATREPS Kick-Off Symposium, 17th Nov., 2011, Panama City.

6. K. Takii. Giving the research content outline of the Nutrition and Feed Development Team. SATREPS Kick-Off Symposium, 17th Nov., 2011, Panama City.

7. Y. Ishibashi. Giving the research content outline of the Early Growth and Survival, and Rearing Technology Development Team. SATREPS Kick-Off Symposium, 17th Nov., 2011, Panama City.

8. Biswas B.K., Biswas A., Idomoto N., Kita Y., Takii K. Dietary alternative protein sources for juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece. 2012.

9. Y. Sawada, Y. Agawa, T. Honryo, Y.-S. Kim, S. Miyashita. Tuna aquaculture and resource management. Aquaculture America 2012, 2nd March, Las Vegas.

10. ○V. Scholey, ○D. Margulies, ○J. Wexler, ○M. Santiago. Reproductive biology and spawning patterns of yellowfin tuna Thunnus albacares. Aquaculture America 2012, 2nd March, Las Vegas.

11. ○D. Margulies, ○V. Scholey, ○J. Wexler, ○M. Santiago. The use of indices of wind-induced microturbulence and larval growth as indicators of pre-recruit survival of yelloefin tuna Thunnus albacares. Aquaculture America 2012, 2nd March, Las Vegas.

12. ○J. Wexler, ○D. Margulies, ○V. Scholey, ○M. Santiago. Temperature and dissolved oxygen requirements for survival of yellowfin tuna Thunnus albacares larvae. Aquaculture America 2012, 2nd March, Las Vegas.

13. ○Jeanne Wexler, ○Daniel Margulies, ○Maria Stein and ○Vernon Scholey. Collaborative research activities conducted by the IATTC's Early Life History Group during 2011. 2012 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, May 2012.

14. Yasuo Agawa, △Takafumi Komiya, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Identification of a male characteristic DNA marker of pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. European Aquaulture 2012. Praque. November, 2012.

15. Yasuo Agawa, △Takafumi Komiya, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Identification of a male characteristic DNA marker of aquacultured pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture America 2013. Nashville. February, 2013.

16. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Yoshifumi Sawada, Yang-Su Kim, Tomoki Honryo and ○Angel Guillen. Comparative research on the reproductive biology and early life history of Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis) and yellowfin tuna (Thunnus albacares). Aquaculture America 2013, Nashville, TN, February 2013.

17. Amal Biswas, Biswajit K. Biswas and Kenji Takii. The development of formulated diet for promoting sustainable aquaoulture of Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. BIT's 2nd Annual World Congress of Mariculture and Fisheries, Hangzhou, China, September 23-235, 2013.

18. Yang-Su Kim, △Tsukasa Sasaki, △Masato Awa, △Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Masashi Ando and Yoshifumi Sawada. Effect of dietary taurine enhancement on the growth and ontogenetic development in red sea bream Pagrus major larvae. Asia-Pacific Aquaculture 2013. December 2013.

19. Yasuo Agawa, Yoshihiro Takada, Kohei Tamura, △Masato Awa, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada and Yoshifumi Sawada. Identification of male and female characteristic DNA marker of aquacultured pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

20. Tomoki Honryo, Michio Kurata, Ai Sumitomo and Yoshifumi Sawada. The explore of possible initial swim bladder inflation periods and time of day on Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. World Aquaculture Society 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

21. Tomoki Honryo, ○Angel Guillen, Teruyoshi Tanaka, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and Yoshifumi Sawada. Effects of water surface condition on survival growth and swim bladder inflation ration on yellowfin tuna, Thunnus albacres larvae. Asia-Pacific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

22. Yoshifumi Sawada, △Toshio Kaga, Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Yang-Su Kim, Michio Kurata, Yasuhiro Nakatani, Toshio Tamura, Tokihiko Okada and Shigeru Miyashita. Growth analysis in artificially hatched Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

23. Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Tokihiko Okada, Toshio Tamura and Yoshifumi Sawada. Research on handling technology improvement and stress response of juvenile Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

24. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Vernon Scholey. Comparative studies of feeding dynamics and growth of yellowfin tuna (Thunnus albacares) and Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis) larvae. 2013 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, May 2013.

25. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Studies of tuna early life history conducted at the IATTC's Achotines Laboratory, 2012-2013. 2013 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, May 2013.

26. ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Studies of tuna early life history conducted at the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) Achotines Laboratory, 2012-2013. 2013 Larval Fish Conference, Miami, FL, June 2013.

(2) Presentations in the conferences in Japan

1. △Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa・Yoshifumi Sawada・Yasunori Ishibashi. Impact of the various LED light source wavelength in electric illumination breeding on the breeding performance of juvenile bluefin tuna. The 2011 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Kyoto University. September 2011.

2. △Shohei Nomura, Toru Kobayashi, Yasuo Agawa, Dan Margulies, Vernon Scholey, Yoshifumi Sawada, Naoki Yanagishita. Genetic Population Structure of Pacific Bluefin tuna and Yellowfin tuna in north Pacific Ocean. The 2012 autumn meeting of the Japanese Sooicty of Fisherics Science. National Fisherics University. September 2011.

3. Yang-Su Kim, △Maho Inomata, △Masato Awa, △Tsukasa Sasaki, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada. Effect of rotifers enriched with taurine on growth and transformation of red sea bream larvae. The 2012 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. September 2012.

4. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Effects of temperature and food on the survival of cultured bluefin tuna larvae. The 2012 autumn meeting of the Japanese Socicty of Fisheries Science. National Fisheries University. September 2012.

5. Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, △Kazuhiro Higuchi, △Masato Awa, ○Amado Cano, ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies. Teratogenic environmental factors to fish embryo, low CO2 and high CO2. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

6. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Tapia I, Adames K, ○Cano A, ○ Scholey V, ○Margurles D, Naoki Yanagishita. Gonad formation process of cultured yellowfin tuna. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

7. Gentoku Nakase, Tomoki Honryo、○Amado Cano、○Daniel Margulies, Yoshifumi Sawada. Improvement of yellowfin larvae initial survival by Nanokuroropushisu prior addition. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

8. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Studies on the behavior and feeding on bluefin tuna larvaey, effects of water temperature and food on the swimming speed. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

9. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Effects of feeding on oxygen consumption and swimming velocity of Bluefin tuna larvae. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

10. Michio Kurata, Yasunori Ishibashi, Tomoki Honryo, Shigekazu Katayama, Hiromu Fukuda, Kenji Takii, Shigeru Miyashita, Hidemi Kumai, Yoshifumi Sawada. Dysfunction of swimbladder inflation of Bluefin tuna, relationship with growth and lordosis. The 2013 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Mie University. September 2013.

(3) Presentation by poster at conferences

1. △Shinichiro Hashimoto, Tomoki Honryo, Yasunori Ishibashi. Proper light wavelength for Bluefin Thunnus orientalis larvae. The conference of the Zoological Society of Japan, No.82. September 2013 in Asahikawa.

2. Honryo T., Yamamoto H., Hirose H., Kaze H., Sawada Y. The effect of EAS dietary fatty acids on survival, Growth, and lipoprotein lipase-2 and PPAR gene expression in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

3. Kim Y.S., Aoki T., Yamamoto S., Ishimoto K., Takii K., Murata O., Sawada Y. Effect of starvation on survival rate and body composition of juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis" Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

4. Yang-Su Kim, ○Delgado D. S., ○Scholey V., Yoshifumi Sawada. Studies on proper breeding water of yellowfin tuna larvae in embryonic development and early larvae stages. The 2012 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. March 2012.

5. Tomoki Honryo, ○Guillen A., ○Ibarra J., ○Margulies D., ○Scholey V., Toru Kobayashi, Yoshifumi Sawada. Effect of water temperature on yellowfin tuna egg generation speed and hatching time. The 2012 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. March 2012.

6. Yasunori Ishibashi, △Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, and Yasuo Agawa. Effects of photoenvironmental control on the feeding, growth, and survival rate of juvenile Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis). Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference (APMBC). Kochi. July 2012.

7. △Shinichiro Hashimoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa,Yoshifumi Sawada, Taro Matsumoto, and Yasunori Ishibashi. Determination of the optimal light wavelength for survival and growth performance and analysis of the opsin gene expression in the larvae of Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis).Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference (APMBC). Kochi. July 2012.

8. Tomoki Honryo, ○Angel Guillen, ○Juan Ibarra, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Temperature devendent embryonic development of yellowfin tuna, Thunnus albacares. European Aquaculture Society (AQUA2012). Praque. September 2012.

E.C.

9. Yang-Su Kim, Chihiro Aoki, Shinji Yamamoto, Kenta Ishimoto, Kenji Takii, Osamu Murata, and Yoshifumi Sawada. Effect of starvation on survival rate and body composition of juvenile pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. European Aquaculture Society (AQUA2012). Praque. September 2012.

10. Yang-Su Kim, ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Amado Cano, and Yoshifumi Sawada. Investigation of suitable water temperature and salinity for hatching and early larval stages of yellow fin tuna. World Aquaculture Sciety 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

11. Teruyoshi Tanaka, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, Vernon Scholey, Amal Biswas and Kenji Takii. Gross energy consumption in Yellowfin tuna with embryonic development. Aquaculture 2013, Nashville, Tennessee, USA, February 22-25, 2013.

12. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Tapia I, ○Adames K, ○Cano A, ○Scholey V, ○Marguries D, Naoki Yanagishita. Gonad formation process of cultured yellowfin tuna. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. March 2013.

13. △Nomura S, Kobayashi T, Agawa Y, ○Margulies D, ○Scholey V, Sawada Y Yagishita Y. Genetic population structure of the yellowfin tuna Thunnus albacares in the North Pacific Ocean. 9th Indo-Pacific Fish Conference. June 2013. Okinawa. June 2013.

14. Yasunori Ishibashi, Mari Akiyama, Michio Kurata, Tokihiko Okada. Changes in the stress response and low oxygen stress tolerance associated with the development of bluefin tuna larvae. The 2013 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Mie University. September 2013.

15. △Masato Awa,Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Michio Kurata,Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Analysis of the HIF-1α gene transcripts under hypoxia and/or hypercapnia in red sea bream Pagrus major early embryos. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

16. Yasunori Ishibashi, Tomotaka Saida, ○Yazmin Villarreal, ○Angel Guillen, Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo. Ontogenic changes in tolerance to high- and low-temperature stressors of larval and juvenile Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. December 2013.

Plan of Operation (ver.2)

Appendix 3

Persons in charge Blue: KU, Red: ARAP, Green: IATTC, US: US citizen, P: Panamanian	Outputs	Activities	
Shigeru Miyashita, Shukei Masuma, Yoshifumi Sawada Amado Cano	1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined	1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning season.	1-1-1 Recording daily time of spawning in broodstock tank
			1-1-2 Analysis of the data
Shigeru Miyashita, Shukei Masuma, Vernon Scholey (US)		1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning	1-2-1 Monitoring of environmental parameters (water temperature and chemistry, meteorological conditions)
			1-2-2 Analysis of the data
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka, Kathia Broce, Nadia Morales, Vernon Scholey (US)		1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT	1-3-1 Feeding different diets and supplements to the broodstock
			1-3-2 Analysis of the nutritional content of broodstock food and their fecundity and egg quality to select optimal diet and supplements
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita, Yasuo Agawa, Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud		1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads).	1-4-1 Development of cDNA bank for the liver and gonads
			1-4-2 Development of Microarray
			1-4-3 Analysis of egg chemical constituents (at external institutions) and hatching rate and early development
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita, Yasuo Agawa, Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud, Susana Cusatti (P)	2. The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis	2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT.	2-1-1 Sample collection of mitochondria D-loop and its analysis
			2-1-2 Maternal line analysis(PCR analysis) of YFT
		2-2 Verification of the method by analysing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines	2-2-1 Collection of samples(sampling and purchase at markets)
			2-2-2 Analysis of the YFT Pacific population
Yoshifumi Sawada, Wataru Sakamoto, Shigeru Miyashita, Yasunori Ishibashi, Toru Kobayashi, Gentoku Nakase, Tomoki Honryo, Yun-su Kim Angel Guillen, Darys Delgado, Juan Ibarra, Diana Perz, Iiliana Guerra Daniel Margulies (US), Jeanne Wexler (US), Maria Santiago (US)	3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.	3-1. Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF.	3-1-1 Microscopic and histological observation of YFT embryogenesis
			3-1-2 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, and UV radiation) and observation of the developing speed
			3-1-3 Rearing of larvae and juveniles, and observation of external morphology
			3-1-4 Rearing of larvae and juveniles, and histological observation of internal morphology
			3-1-5 Rearing of juveniles and young, and observation of external morphology
			3-1-6 Rearing of juveniles and young, and histological observation of internal morphology
			3-1-7 Experimental manipulation of physical factors (temperature, dissolved oxygen, UV radiation, microturbulence and light intensity) and observation of growth, survival, and
Yasunori Ishibashi Marcos Nuñez Daniel Margulies (US)		3-2. Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF.	3-2-1 Detection and identification of visual pigment in YFT and PBF
			3-2-2 Behavior analysis of photic stimulation response in larvae and juvenile
			3-2-3 Ontogenetic analysis of visual pigment in larval and juvenile YFT
			3-2-4 Expression analysis of visual pigment in larval and juvenile PBF
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka, Yun-su Kim Kathia Broce, Nadia Morales Carlos Tejada (P), Jeanne Wexler (US), Daniel Margulies (US), Maria Santiago (US)		3-3. Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages	3-3-1 Experimental manipulation of prey type and abundance and observation of feeding behavior, diet selection, growth, and survival of YFT and PBF in early life stages
			3-3-2 Larval rearing and chemical analysis of larvae and feeds
			3-3-3 Collection and chemical analysis of wild planktons in the YFT nursery areas
			3-3-4 Experimental manipulation of larval density and observation/estimation of growth and survival of YFT and PBF
		3-4. Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF.	3-4-1 Nutritional analysis of different types of artificial food and available natural food
			3-4-2 Rearing experiment using different food types
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita Yasuo Agawa Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud	4. Fingerling production technologies that support early life history study of YFT are developed.	4-1. Development of tools for genetic analysis and management of YFT	4-1-1 Development of YFT BAC clone
			4-1-2 Development of YFT and PBF gene pool
			4-1-3 Development of STR primers of YFT and PBF
			4-1-4 Development of the basis of gene distribution of YFT and PBF
			4-1-5 Cloning of GH, IGF, Myo-D gene of YFT and PBF
			4-1-6 Expression analysis of GH, IGF, Myo-D genes of YFT and PBF
			4-1-7 Isolation and establishment of sex-linked DNA markers of YFT
Yoshifumi Sawada, Lissete Trejos, Diana Perz, Liliana Guerra, Vernon Scholey (US)		4-2. Collection of information for health management of YFT.	4-2-1 Comparative analysis of tissue samples taken from wild fish and broodstock for parasite identification
Yoshifumi Sawada, Lissete Trejos, Vernon Scholey (US)		4-3. Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates	4-3-1 Evaluation and modification of existing methods for capture and transportation of
			4-3-2 Trials using new methods and equipment
			4-3-3 Selection of optimum methods and equipment
Yoshifumi Sawada, Shigeru Miyashita, Yasunori Ishibashi, Tomoki Honryo Amado Cano, Angel Guillen, Juan Ibarra, Anna Nunez Daniel Margulies (US), Vernon Scholey (US)		4-4. Development of hatchery and cage culture technologies for fingerling production of YFT.	4-4-1 Manipulation of air/water supply volume and method and observation of larval growth and survival of YFT
			4-4-2 Site selection, permitting and cage installation
			4-4-3 Experimental rearing of YFT juveniles in the sea cage
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka Nadia Morales Jeanne Wexler (US)		4-5. Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT.	4-5-1 Histological and enzymic analysis of visceral organs
			4-5-2 Biochemical analysis of enzymatic activities
			4-5-3 Biochemical analysis of larval and juvenile YFT and feeds

*IATTC reseachers are indicated with the nationality; P: Panama, US: United States.

MINUTAS SOBRE
LA TERCERA REUNIÓN DEL COMITÉ CONJUNTO DE COORDINACIÓN
PARA
EL PROYECTO PARA ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA Y DEL CICLO VITAL TEMPRANO DE DOS ESPECIES DE ATÚN (ALETA AMARILLA Y ALETA AZUL DEL PACÍFICO) PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE ESTOS RECURSOS

La Tercera Reunión del Comité Conjunto de Coordinación (que en lo sucesivo se denominará "CCC") fue realizada el 26 de noviembre de 2013 en el Hotel Continental en la Ciudad de Panamá conjuntamente con la Revisión Intermedia del Proyecto.

Los participantes en la Tercera Reunión del CCC sostuvieron conversaciones e intercambiaron diferentes puntos de vista sobre las medidas deseables que deben ser tomadas para el Proyecto y como resultado de estas conversaciones llegaron a un acuerdo sobre los temas descritos en el Documento Adjunto. La lista de los participantes se detalla en el Apéndice 1 del Documento Adjunto.

Las Minutas de la Reunión están escritas en dos versiones, inglés y español, y cada texto tiene igual autenticidad.

Ciudad de Panamá, 26 de noviembre de 2013

Dr. Yoshifumi SAWADA
Profesor,
Laboratorio de Pesquerías
Universidad de Kinki (UK)

Licda. Nely SERRANO
Secretaria General
Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)

Sr. Shunji SUGIYAMA
Líder, Misión Japonesa de Revisión Intermedia
Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Ing. Vernon SCHOLEY
Director
Laboratorio Achotines
Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Aprobación del Informe

El Equipo de Revisión Intermedia (que en lo sucesivo se denominará "el Equipo") presentó el Informe de Revisión Intermedia Conjunta (que en lo sucesivo se denominará "el Informe"). El CCC examinó minuciosamente el contenido del Informe que aparece en el Apéndice 2 y tomó nota de las recomendaciones hechas en el Informe. Se instó a que el personal contraparte de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) y los investigadores de la Universidad de Kinki emprendan esfuerzos conjuntos para llevar a cabo las acciones necesarias para seguir las recomendaciones del Proyecto.

2. Revisión del Plan de Operación (PO)

A fin de dar respuesta a la demora en la instalación de la jaula marina así como a la actual paralización en el desove del atún de aleta amarilla, se propuso una revisión del PO, la cual fue posteriormente aprobada. El PO revisado se adjunta en el Apéndice 3.

3. Revisión de la PDM

El CCC aprobó las correcciones técnicas hechas a la PDM según se describe en la siguiente tabla:

Items	Original	Revisión realizada	Motivos
Indicador para el Propósito del Proyecto	Síntesis de la información **biológica** aplicable al manejo del recurso de especies atuneras, el cual se difunde por medio de - publicaciones - página web - seminarios /talleres regionales	Síntesis de la información **científica y técnica** aplicable al manejo del recurso de especies atuneras, el cual se difunde por medio de - publicaciones - página web - seminarios o talleres regionales	La información que será sintetizada no es solamente biológica.
Medios de Verificación para el Propósito del Proyecto	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio de Achotines • Procedimientos de seminarios/talleres	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio Achotines • Compendio de ponencias de seminarios y talleres • **Informe sintetizado**	Inclusión de un medio de verificación adicional.
Indicador para el Resultado 4	Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. después de 3 meses en la jaula marina.	Producción de juveniles de YFT de 20 cm. después de un período de cría extendido.	Corrección Técnica.

4. Asignación de Coordinadores de Investigación

Basándose en las recomendaciones hechas por el Equipo, la ARAP, la CIAT y la Universidad de Kinki designaron a los Coordinadores de Investigación que se indican a continuación:

ARAP: Ing. Amado Cano, M.Sc. Yazmin Villarreal, M.Sc. Thelma Quintero,

CIAT: Ing. Vernon Scholey, Dr. Daniel Margulies

Universidad de Kinki: Dr. Yasuo Agawa, Dr. Amal Kumar Biswas

El CCC aprobó la designación de los Coordinadores de Investigación que se señalaron anteriormente.

5. Contramedidas frente a la paralización del desove del atún de aleta amarilla

El CCC debatió sobre las contramedidas para hacer frente a la actual paralización del desove del atún de aleta amarilla, y acordó iniciar inmediatamente los preparativos para la posible inyección de hormonas como una alternativa práctica para inducir el desove en un pequeño grupo de reproductores en un tanque de reserva. Se seguirá explorando otras alternativas.

6. Otros asunto

(1) A fin de garantizar la estabilidad financiera del Proyecto, se reiteró que la ARAP, CIAT y JICA deberán cumplir con los acuerdos concertados en las reuniones del CCC.

(2) La CIAT solicitó a la JST y a la JICA que exploraran la posibilidad de proporcionar asistencia financiera para los viajes al Japón del personal internacional de la CIAT para participar en los trabajos de investigación en el Laboratorio de Pesquería de la Universidad de Kinki y asistir periódicamente a una importante reunión científica internacional. Esta solicitud fue hecha debido a que los contrapartes de la CIAT no cuentan actualmente con apoyo financiero relacionado con este proyecto para este tipo de viaje.

(FIN)

Apéndice 1: Lista of participantes

Apéndice 2: Informe de la Revisión Intermedia Conjunta

Apéndice 3: Plan de Operacion (Versión 2)

Apéndice 1

LISTA DE PARTICIPANTES
REUNIÓN ALMUERZO
COMITÉ CONJUNTO DE COORDINACIÓN E INFORME DE EVALUACIÓN
INTERMEDIA DEL PROYECTO PRO ATÚN

Fecha: 26 de noviembre de 2013
HORA: 9:00 a.m. – 2:30 p.m.
Lugar: Hotel Continental, Ciudad de Panamá

No.	Nombre	Institución	Cargo
1	Nely Serrano	ARAP	Secretaria General
2	Franklin Kwai Ben	ARAP	Director General de Investigación y Desarrollo
3	Edison Cedeño	ARAP	Director Regional de Los Santos
4	Ingrid Sanz	ARAP	Sub-Directora General de Investigación y Desarrollo
5	Nadya Ramos	ARAP	Relaciones Públicas
6	Raul Gonzalez	ARAP	Director Administrativo
7	Amado Cano	ARAP	Líder C/P, Biología Reproductiva
8	Vernon Scholey	CIAT	Director, Laboratorio Achotines
9	Daniel Margulies	CIAT	Asesor Jefe / Senior Scientist
10	Osvaldo Alexis	CIAT	Director en Panamá
11	Lourdes Guerra	MEF	Coordinadora de Cooperación Técnica
12	María de las Mercedes Villalaz	MEF	Representante del Mnisterio de Economía y Finanzas
13	Yoshifumi Sawada	Universidad de Kinki	Asesor Jefe del Proyecto
14	Shunji Sugiyama	JICA	Líder de la Misión de Evaluación
15	Suguru Kubo	JICA	Planificador de la Evaluación
16	Isao Dojun	JICA	Consultor
17	Shoji Kibe	JICA	Coordinador de Proyecto
18	David Kanagy	Independiente	Intérprete
19	Kazumi Kobayashi	JICA Panamá	Director
20	Ayumi Takebayashi	JICA Panamá	Asesora de Cooperación Técnica
21	Carlos Zambrano	JICA Panamá	Asesor de Cooperación Técnica
22	Elys Onodera	JICA Panamá	Relaciones Públicas
23	Esperanza Paniza	Embajada del Japón	Representante de la Embajada de Japòn

INFORME DE REVISIÓN INTERMEDIA CONJUNTA

SOBRE

LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA (SATREPS)

PARA

ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA Y DEL CICLO VITAL TEMPRANO DE DOS ESPECIES DE ATÚN (ALETA AMARILLA Y ALETA AZUL DEL PACÍFICO) PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE ESTOS RECURSOS

Ciudad de Panamá, 26 de noviembre de 2013

Sr. Shunji Sugiyama Líder Equipo Japonés de la Revisión Intermedia Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Licdo. Edison Cedeño Líder Equipo de Revisión Intermedia de las Instituciones Contrapartes Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá

Tabla of Contenido

1. Introducción
1-1 Antecedentes del Proyecto
1-2 Objetivos de la Revisión Intermedia
1-3 Miembros del Equipo de Revisión Conjunta
1-4 Programa de la Revisión Intermedia
1-5 Metodología de la Revisión Intermedia

2. Marco del Proyecto
2-1 Resumen del Proyecto

3. Logros del Proyecto
3-1 Insumos
3-2 Avance de las Actividades Programadas
3-3 Resultados
3-4 Propósito de Proyecto
3-5 Estructura de Implementación del Proyecto y Proceso de Implementación del Proyecto

4. Resultados de la Revisión
4-1 Relevancia
4-2 Efectividad
4-3 Eficiencia
4-4 Impacto
4-5 Sostenibilidad
4-6 Conclusiones

5. Recomendaciones

Anexos
Anexo 1: Programa de la Revisión
Anexo 2: Matriz de Diseño del Proyecto (versión 0.1)
Anexo 3: Lista de Investigadores Japoneses Involucrados en las Actividades del Proyecto
Anexo 4: Envío de Expertos y Investigadores Japoneses
Anexo 5: Personal Contraparte Capacitado en Japón
Anexo 6: Equipo Suministrado por la Parte Japonesa para el Laboratorio Achotines
Anexo 7: Equipo Adquirido para el Instituto de Investigación en Japón (Universidad de Kinki)
Anexo 8: Costo Local Asumido por la Parte Japonesa
Anexo 9: Lista de Personal Contraparte Involucrado en las Actividades del Proyecto
Anexo 10: Equipo Adquirido por la Institución Contraparte
Anexo 11: Costo Local Asumido por las Instituciones Contrapartes
Anexo 12: Lista de Publicaciones
Anexo 13: Lista de Presentaciones en las conferencias internacionales y conferencias en Japón

Abreviaturas y Acrónimos

ARAP	Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
CCC	Comité Conjunto de Coordinación
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
JST	Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
PBF	Atún de Aleta Azul del Pacífico
PDM	Matriz de Diseño del Proyecto
PO	Plan de Operación
R/D	Registro de Discusiones
SATREPS	Asociación para la Investigación en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible
YFT	Atún de Aleta amarilla

1. Introducción

1-1 Antecedentes del Proyecto

La pesca del atún es una industria importante para la República de Panamá (de aquí en adelante denominado "Panamá"), que genera ingresos en divisas valiosos para el país. La producción de la pesca se procesa y exporta a los países de América del Norte y Europa.

En los últimos años, los recursos de atún muestran una tendencia descendente y se dice que la presión de pesca excesiva es una de las principales causas del problema. Los recursos de atún son especies altamente migratorias que se distribuyen a lo largo de todo el Océano Pacífico, y justamente por ello, estos recursos son explotados por un gran número de países con costas en este Océano. El atún de aleta amarilla (en lo sucesivo, "YFT") y el atún de aleta azul del Pacífico (en lo sucesivo, "PBF") son las principales especies objetivo de la pesca industrial de atún y Panamá es uno de los principales países productores de YFT. El volumen de pesca de atún y especies afines de Panamá lo ubican como el tercero más grande entre los países Latinoamericanos.

En cuanto a la investigación científica sobre los recursos de atún, Panamá es el país donde la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) decidió establecer su centro de investigación; el Laboratorio Achotines. Es el único centro de investigación de organismos regionales de pesca, donde se mantienen reproductores YFT y el desove se observa en cautiverio. Se llevan a cabo diversas actividades de investigación en el Laboratorio Achotines en estrecha colaboración con la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (en lo sucesivo, "ARAP").

Basándose en los antecedentes descritos anteriormente, el Gobierno de Panamá hizo una petición al Gobierno de Japón para llevar a cabo la cooperación técnica científica sobre los "Estudios comparativos de la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (atún de aleta amarilla y atún de aleta azul del Pacífico) para garantizar el uso sostenible de estos recursos (en adelante denominado "el Proyecto")." El proyecto se inició en abril de 2011 como un proyecto de 5 años.

1-2 Objetivos de la Revisión Intermedia

(1) Confirmar el progreso y los logros del proyecto basándose en la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y en el Plan de Operaciones (PO), e identificar los factores que les favorecen o inhiben;
(2) Analizar y evaluar el Proyecto desde el punto de vista de los cinco (5) criterios de evaluación (es decir, relevancia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad); y
(3) Hacer recomendaciones sobre las medidas que deben tomarse durante la segunda mitad del proyecto.

1-3 Miembros del Equipo de Revisión Conjunta

El Proyecto fue revisado por el Equipo Conjunto de Revisión Intermedia (en adelante denominado "el Equipo"), compuesto por personal de la parte japonesa y las contrapartes en Panamá. El equipo estaba compuesto por cinco (5) miembros de la parte japonesa y tres (3) miembros de las autoridades panameñas y CIAT.

1-3-1 Equipo Japonés de Revisión Intermedia

No.	Asignación	Nombre	Institución
1	Líder	Sr. Shunji Sugiyama	Asesor Sénior, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
2	Planificación de la Cooperación	Sr. Suguru Kubo	División de Áreas Agrícolas de Cultivos en General, Departamento de Desarrollo Rural, JICA
3	Evaluación (JST)	Dr. Makie Kokubun	Profesor, Escuela de Postgrado de la División Agrícola de Ciencias de Recursos Biológicos, Universidad de Tohoku
4	Evaluación (JST)	Srta. Chihiro Inoue	Jefe, División de Asociación de Investigación para el Desarrollo Sostenible, Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (JST)
5	Evaluación y Análisis	Sr. Isao Dojun	Consultor, Chuo Kaihatsu Corporation

1-3-2 Equipo de Revisión Intermedia de las Instituciones Contrapartes

No.	Asignación	Nombre	Institución
1	Líder	Licdo. Edison Cedeño	Director Regional de la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) en Los Santos
2	Miembro	Licda. Lourdes Guerra	Coordinadora de Cooperación Técnica, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
3	Miembro	Licdo. Osvaldo Alexis Silva	Representante, Comisión Interamericana del Atún Tropical en Panamá

1-4 Programa de la Revisión Intermedia

El Programa de la Revisión Intermedia se llevó a cabo del 11 de noviembre al 26 de noviembre de 2013, como se muestra en el Anexo 1.

1-4-1 Análisis Inicial en Japón

El Equipo Japonés de Revisión Intermedia revisó los documentos disponibles relacionados con el Proyecto, incluyendo informes de proyectos, cuestionarios contestados por los investigadores y expertos japoneses y personal contraparte en Panamá, y preparó una tabla de evaluación que enumeraba los puntos de revisión específicos y los métodos de recolección de datos.

1-4-2 Actividades de revisión en la República de Panamá

El Equipo Conjunto de Revisión Intermedia visitó la ARAP y el Laboratorio de Achotines y llevaron a cabo una serie de entrevistas y conversaciones con el personal de contraparte en Panamá y con los investigadores y expertos japoneses, etc.

1-5 Metodología de la Revisión Intermedia

1-5-1 Método de la Revisión

El Proyecto fue revisado conjuntamente por el Equipo basándose en los materiales que muestran el marco del Proyecto tal como PDM, PO y el Registro de Discusiones (R/D). El trabajo de revisión consiste en el análisis de los informes del proyecto, cuadernos diarios de operación de los equipos, estudios de campo y entrevistas con los investigadores de la ARAP y del Laboratorio Achotines y con los

investigadores/expertos japoneses. Por otra parte, se llevó a cabo un examen exhaustivo de toda la información pertinente obtenida mediante la aplicación de los siguientes cinco criterios de evaluación

1-5-2 Criterios de Evaluación (Cinco Criterios de Evaluación)

(1) Relevancia

La relevancia se refiere a la validez del Propósito del Proyecto y la Meta Superior en relación con la política de desarrollo de las autoridades competentes de Panamá, así como las necesidades de los beneficiarios y la política de ayuda de Japón.

(2) Efectividad

La efectividad se refiere a la medida en que los beneficios esperados del Proyecto se han cumplido según lo previsto. También examina si estos beneficios se han producido como consecuencia del Proyecto.

(3) Eficiencia

La eficiencia se refiere a la productividad del proceso de implementación. Examina si los insumos del proyecto se han convertido en resultados de manera eficiente.

(4) Impacto

El impacto se refiere a los impactos directos e indirectos, positivos y negativos causados por la implementación del Proyecto, incluyendo el grado en que se ha alcanzado la meta superior.

(5) Sostenibilidad

La sostenibilidad se refiere a la medida en que el Proyecto puede ser desarrollado aún más por las autoridades competentes de Panamá y el grado en que los beneficios generados por el Proyecto pueden sostenerse dentro de las políticas nacionales, la tecnología, los sistemas y el estado financiero.

2. Marco del Proyecto

2-1 Resumen del Proyecto

El marco del proyecto se definió basándose en las Minutas de Reuniones firmadas el 16 de septiembre de 2010 y en el R/D firmado el 28 de enero de 2011. El resumen del proyecto descrito en la versión 0.1 de la PDM es el siguiente: (Para más detalles, véase el Anexo 2).

(1) Meta General

Se fortalecen la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.

(2) Propósito del Proyecto

Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún, los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.

(3) Resultados

Resultado 1: Se determinan las características de desove de YFT (atún de aleta amarilla) y PBF (atún de aleta azul del Pacífico).

Resultado 2: Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis

Resultado 3: Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.

Resultado 4: Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.

(4) Actividades

1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove

1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT

1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT

1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas)

2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT

2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas

3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF

3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz

3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida

3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF

4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT

4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT

4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT

4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT

4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT

(5) Instituciones Responsables

Parte Japonesa: Universidad de Kinki
Parte Panameña: Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) y Laboratorio Achotines/CIAT

(6) Período del Proyecto

Desde 1 de abril de 2011 hasta 31 de marzo de 2016 (5 años)

3. Logros del Proyecto

3-1 Insumos

3-1-1 Parte Japonesa

(1) Investigadores japoneses involucrados en las actividades del Proyecto

Las actividades de investigación del Proyecto han sido llevadas a cabo en Panamá y Japón. El número de investigadores que han participado en las actividades de investigación en Japón es de 36 en total en la

Universidad de Kinki (incluyendo estudiantes de licenciatura). Entre ellos, 18 investigadores participaron en las actividades de investigación tanto en Japón como en Panamá. Para más detalles, véase el Anexo 3.

(2) Envío de Expertos e Investigadores Japoneses
Se han enviado a Panamá un experto de largo plazo (Coordinador del Proyecto) y 18 investigadores de corto plazo en los campos de desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas, estudio del ciclo vital temprano, estudio de ecología de desove de YFT, estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT, etc. Para más detalles, véase el Anexo 4.

(3) Personal Contraparte Capacitado en Japón
Trece (13) miembros del personal contraparte han participado en las capacitaciones en Japón. Los temas de la capacitación fueron "desarrollo temprano y supervivencia de atunes", "supervivencia de atunes en las etapas de larva y juvenil", "enfermedades de peces" y "biología molecular". Para más detalles, véase el Anexo 5.

(4) Suministro de Equipo
1) Equipo suministrado por la Parte Japonesa para el Laboratorio Achotines
JICA ha suministrado equipos para las actividades de investigación y cultivo de peces cuyo monto total es de aproximadamente novecientos veintisiete mil Balboas (B/.927,000.00). La lista detallada de los equipos aparece en el Anexo 6.

2) Equipo suministrado al instituto de investigación en Japón
Equipos para las actividades de investigación cuyo monto total es de aproximadamente 24.8 millones de Yenes. La lista detallada de los equipos aparece en el Anexo 7.

(5) Costos Locales Asumidos por la Parte Japonesa
Los costos locales (en Panamá) cubiertos por la Parte Japonesa para la implementación de las actividades del Proyecto es de aproximadamente doscientos sesenta y dos mil Balboas (B/.262,000.00) de Dólares Norteamericanos en total hasta septiembre de 2013. Esto incluye los gastos para la ampliación del edificio principal con espacio adicional de oficina, sala de reuniones y almacenamiento de equipos, mantenimiento de equipos, adquisición de equipos, compra de materiales consumibles, contrato de mantenimiento de equipo, y transporte de materiales. El desglose detallado de los gastos aparece en el Anexo 8.

3-1-2 Parte Contraparte (CIAT y ARAP)
(1) Personal Contraparte Involucrado en las Actividades del Proyecto
Al momento de la revisión intermedia, un total de diecinueve (19) investigadores y funcionarios están involucrados en las actividades del Proyecto, de los cuales 13 personas son de la ARAP y 6 personas son de la CIAT. Los investigadores están organizados en tres grupos temáticos según se describe en el siguiente cuadro.

Grupo	Institución		
	ARAP	CIAT	(Universidad de Kinki)
Ecología de desove	6	3	(13)
Nutrición y desarrollo de la alimentación	2	1	(5)
Ciclo vital temprano y desarrollo de tecnología de cría	9	4	(25)

Se informó que seis investigadores renunciaron por diversos motivos, quienes fueron sustituidos

inmediatamente por nuevos contrapartes. La lista detallada del personal contraparte aparece en el Anexo 9. Tres investigadores de la sede de la CIAT han visitado el Laboratorio Achotines dos veces por año para llevar a cabo experimentos relacionados con YFT. Ellos también han visitado la Universidad de Kinki una vez al año (cerca de 30 días por visita) para llevar a cabo experimentos relacionados con PBF.

(2) Equipo suministrado por la Institución Contraparte

La ARAP ha suministrado equipos tales como computadora personal, motor fuera de borda, refrigerador, y aparato de aire acondicionado. El monto total de los equipos comprados fue de ocho mil quinientos treinta y seis Balboas (B/.8,536.00). La lista detallada de los equipos aparece en el Anexo 10.

(3) Costos de Operación del Proyecto Asumidos por las Instituciones Contrapartes

La ARAP y la CIAT cubrieron gastos para rubros tales como combustible, electricidad, equipos y artículos consumibles para las actividades del Proyecto. El monto anual asignado por cada organización aparece en el siguiente cuadro. Los costos detallados se presentan en el Anexo 11.

(Unidad:Balboas)

Institución	2011	2012	2013 (provisional)	Total
ARAP	62,919.00	47,087.95	(n.d.)	110,006.95
CIAT	208,000.00	218,040.00	220,000.00	646,040.00
Total	270,919.00	265,127.95	220,000.00	756,046.95

n.d.: Datos no disponibles todavía.

(4) Instalaciones suministradas por las instituciones contrapartes

Las instituciones contrapartes ofrecen las siguientes instalaciones para las actividades del proyecto en el Laboratorio Achotines.

1) Espacio de oficina para los expertos/investigadores japoneses
2) Instalaciones y equipos de investigación del Laboratorio Achotines

3-2 Avance de las Actividades Programadas

Las actividades del Proyecto se han llevado a cabo de acuerdo con la PDM y el PO desde el inicio del Proyecto. Las actividades del Proyecto realizadas entre abril de 2011 a octubre de 2013 se encuentran en la Tabla descrita a continuación con el progreso aproximado de las respectivas actividades planificadas en el momento de la Revisión Intermedia basándose en la información proporcionada por los investigadores involucrados en el Proyecto.

Avance de las Actividades Programadas en la PDM y el PO durante la Revisión Intermedia

Resultados Esperados	Actividades Programadas		Avance (%)*	Actividades a ser realizadas
1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF	1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove.	1-1-1 Anotación de la hora diaria de desove de la población reproductora en el tanque	50	Comparación de la eficiencia de desove bajo diferentes métodos de desove y desarrollo del método de desove eficiente
		1-1-2 Análisis de los datos		
	1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT	1-2-1 Monitoreo de los parámetros ambientales (temperatura y química del agua, condiciones meteorológicas)		
		1-2-2 Análisis de los datos		
	1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT	1-3-1 Alimentación con diferentes dietas y suplementos a la población reproductora	100	(completada)
		1-3-2 Análisis del contenido nutricional del alimento de los reproductores y su fecundidad y calidad de huevos para la selección de la dieta y suplementos óptimos	100	(completada)
	1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas)	1-4-1 Desarrollo del banco de DNA complementario para hígado y gónadas	80	Desarrollo del banco de DNA complementario para gónadas
		1-4-2 Desarrollo del Microarreglo (Microarray)	60	Se terminó el trabajo de preparación para el desarrollo del Microarreglo (Microarray).
		1-4-3 Análisis de los componentes químicos del huevo (por instituciones exteriores) y de la tasa de eclosión y desarrollo temprano	50	Continuación de los análisis y preparación de documentos.
2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis	2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT.	2-1-1 Recolección de muestras de D-loop mitocondrial y su análisis	80	Continuación de los análisis de D-loop mitocondrial y línea materna
		2-1-2 Análisis de línea materna (análisis de PCR) de YFT		
	2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas	2-2-1 Recolección de muestras (muestreo y compra de muestras en los mercados)		
		2-2-2 Análisis de la población del Pacífico de YFT		
3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.	3-1. Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF.	3-1-1 Observación microscópica e histológica del embriogenesis de YFT	65	Continuación de los análisis de los resultados de la observación
		3-1-2 Manipulación experimental de los factores físicos (temperatura, oxígeno disuelto, y radiación UV) y observación de la velocidad de desarrollo	30	Estimación de la distribución vertical de densidad de las larvas de YFT e investigación de la velocidad de desarrollo del embrión de PBF
		3-1-3 Cría de larvas y juveniles y observación de la morfología externa	30	Recolección y análisis de la morfología interna de las larvas y
		3-1-4 Cría de larvas y juveniles y observación histológica de la		

E.C.

Resultados Esperados	Actividades Programadas		Avance (%)*	Actividades a ser realizadas
		morfología interna		morfología interna/externa de los juveniles
		3-1-5 Cría de juveniles y la observación de la morfología externa		
		3-1-6 Cría de juveniles y la observación histológica de la morfología interna		
		3-1-7 Manipulación experimental de los factores físicos (temperatura, oxígeno disuelto, radiación UV, microturbulencia e intensidad de la luz) y observación de crecimiento, supervivencia y reacción al estrés	30	Experimentos de factores físicos (baja temperatura del agua, bajo nivel de oxígeno y resistencia a la radiación, etc.)
	3-2. Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz	3-2-1 Detección e identificación del pigmento visual en YFT y PBF	50	Continuación de los análisis de estructuras de ADN complementario y análisis de pigmento visual en larvas y juveniles de YFT y PBF.
		3-2-2 Análisis de comportamiento por la reacción a la estimulación fótica de las larvas y juveniles		
		3-2-3 Análisis ontogenético del pigmento visual de larvas y juveniles de YFT		
		3-2-4 Análisis de expresión del pigmento visual de larvas y juveniles de PBF		
	3-3. Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida	3-3-1 Manipulación experimental de tipos y abundancia de predadores y la observación de comportamiento de alimentación, selección de alimento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida	60	Cuantificación de la conducta (velocidad de nado) de YFT a través de la fijación del tipo de alimentación y la cantidad de alimentos.
		3-3-2 Cría de larvas y análisis químico de larva y alimentos		
		3-3-3 Recolección y análisis químico de plancton silvestre en las áreas de criaderos de YFT		
		3-3-4 Manipulación experimental de la densidad de larvas y la observación/estimación de crecimiento y supervivencia de YFT y PBF		
	3-4. Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.	3-4-1 Análisis nutricional de los diferentes tipos de alimento artificial y alimento natural disponible	50	Experimento usando alimentos de peces producidos en Panama y estudio sobre el desarrollo de alimentación preparados con fórmula en Panamá y sus problemas
		3-4-2 Experimento de cría usando diferentes tipos de alimentos		
4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de	4-1. Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT	4-1-1 Desarrollo del clon BAC de YFT	100	(completada)
		4-1-2 Desarrollo de la reserva de genes de YFT y PBF	50	Continuación de actividades
		4-1-3 Desarrollo de "primers" STR de YFT y PBF	50	Continuación de actividades
		4-1-4 Desarrollo de la base de distribución de genes de YFT y	70	Continuación de recolección y

Resultados Esperados	Actividades Programadas		Avance (%)*	Actividades a ser realizadas
ciclo vital temprano de YFT.		PBF		análisis de muestras
		4-1-5 Clonación de genes GH, IGF, Myo-D de YFT y PBF	40	Continuación de la clonación
		4-1-6 Análisis de expresión de genes GH, IGF, Myo-D de YFT y PBF		Continuación del análisis de expresión
		4-1-7 Aislamiento y establecimiento de marcadores de ADN ligados al sexo de YFT	50	Análisis adicionales sobre aislamiento y establecimiento
	4-2. Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT.	4-2-1 Análisis comparativo de muestras de tejido tomadas de peces silvestres y de la población reproductora para la identificación de parásitos	50	Recolección de más muestras para análisis más detallados
	4-3. Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT	4-3-1 Evaluación y modificación de los métodos existentes para la captura y transporte de YFT	40	Evaluación de mejores métodos de captura de grupo de peces, manejo de YFT capturados, métodos de transporte, y recolección de datos biométricos.
		4-3-2 Pruebas usando nuevos métodos y equipos		
		4-3-3 Selección de los métodos y equipos óptimos		
	4-4. Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT.	4-4-1 Manipulación del método y volumen de suministro de aire/agua, y observación del crecimiento y supervivencia de larvas de YFT	40	Estudio del efecto de la luz en la conducta de nado y fénomeno de sedimentación. Estudios sobre el efecto de la densidad de la población de larvas, y otros experimentos programado.
		4-4-2 Manipulación del método y volumen de suministro de aire/agua y observación del crecimiento y supervivencia de YFT	50	Realizar las gestiones necesarias para la obtención de permisos para la instalación de jaulas marinas; instalación de las jaulas.
		4-4-3 Cría experimental de juveniles de YFT en jaulas marinas	20	Después de la instalación de la jaula marina, implementación de la cría de juveniles en jaula marina.
	4-5. Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.	4-5-1 Análisis histológico y de enzima de los órganos viscerales	50	Continuación del análisis
		4-5-2 Análisis bioquímico de actividades enzimáticas	50	Continuación del análisis
		4-5-3 Análisis bioquímico de larvas y juveniles de YFT y de alimentos	70	Recolección de YFT Silvestre y plancton, y análisis de los mismos.

* "Avance" muestra el porcentaje aproximado de avance de las actividades realizadas, considerando el cronograma de las actividades programadas

3-3 Resultados

3-3-1 Resultado 1: Se determinan las características de desove de YFT y PBF.

Indicador 1-1: Al menos dos condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población reproductora de YFT

Para este Proyecto, es difícil de llevar a cabo una prueba comparativa exacta porque sólo están disponibles un tanque y un grupo de reproductores, y las sardinas y las sepias que se han utilizado como alimentos vivos. Al darles sardinas y sepias como alimento, cambiando su porción, se vio que el rendimiento de desove de la alimentación que tiene mayor proporción de sepia fue mejor. De los resultados del experimento y del análisis químico, se propuso que es necesario utilizar alimentación que contengan niveles más elevados de ácidos grasos poliinsaturados (HUFA) para los reproductores de YFT, así como para otras especies de peces.

Estaba previsto inicialmente investigar los efectos de la cantidad y frecuencia de alimentación y aditivos. Sin embargo, las actividades para la identificación de la condición nutricional óptima para los reproductores han sido suspendidas debido a que el cambio de las condiciones de alimentación puede causar una disminución en la producción de huevos (dado que sólo una línea de reproductores está disponible) y puede, igualmente, afectar negativamente las otras actividades de investigación.

Existe una situación difícil para llevar a cabo la investigación sobre el desarrollo de la alimentación con fórmula para reproductores ya que es necesario iniciar el transporte de los ingredientes para la preparación de la alimentación con fórmula. Aunque existe un factor limitante (sólo hay una línea de reproductores disponible), el equipo de investigadores prevé que el consumo de alimentos vivos, a los cuales se le ha añadido fosfolípidos, DHA, vitamina E y vitamina C, tendrá efectos positivos sobre la inducción de desove y la calidad del huevo (se ha investigado bien de que este método aumenta el efecto sobre la inducción del desove y calidad del huevo para otros tipos de peces).

Indicador 1-2: Al menos dos factores ambientales óptimos identificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperiodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT

El desove (fecundidad, época de desove, eclosión) y las condiciones ambientales (clima, temperatura, temperatura del agua de cría, etc.) de YFT se han registrado todos los días en situación de cautiverio en el Laboratorio Achotines.

El análisis de los datos recogidos se llevará a cabo en la etapa posterior. En ese momento se encontró que el rango de temperaturas del desove de YFT bajo la condición de cautiverio fue de más de 24° C.

Se suspendió el desove de YFT en el otoño de 2012, cuando se produjo una marea roja en el agua del mar cerca del Laboratorio Achotines, a raíz de las fuertes lluvias en la estación lluviosa. A partir de este evento, se hace evidente que los cambios en la calidad del agua y la salinidad afectarían el desove de YFT. Además, se encontró que la intensidad de luz y la fotoperiodicidad (duración del día) no son los factores que afectan el desove. En cuanto a la relación entre el desove y la fase de la luna, se requiere recopilar datos adicionales.

En resumen, se han identificado los efectos de tres factores ambientales (rango de temperatura, fotoperiodo, e intensidad de luz) y se llevará a cabo el estudio de factores ambientales adicionales.

Indicador 1-3: Método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF

En cuanto a PBF, la recolección de muestras de tejido visceral se llevó a cabo para clonar la situación fisiológica relacionada con los genes en el órgano interno. En cuanto a YFT, las muestras se obtuvieron de 20 YFT silvestres que fueron capturados en Okinawa (Japón). Se llevaron a cabo análisis sobre el cambio del componente de nutrición del huevo y diversas actividades enzimáticas asociadas con el desarrollo del huevo de YFT y PBF.

El trabajo antes mencionado indicó una similitud en cuanto al cambio de la actividad nutricional y enzimática durante el período de desarrollo de los huevos entre YFT y PBF. Esto sugiere un proceso metabólico donde los lípidos se consumen principalmente como fuente de energía para el desarrollo de los huevos, mientras que el consumo de proteínas se mantiene en lo mínimo. A partir de estos hallazgos, se propuso que un indicador importante para la determinación de la calidad de los huevos es el lípido de huevo.

El desarrollo del método de ensayo bioquímico para determinar la calidad del huevo de YFT se iniciará después de la reanudación del desove de reproductores de YFT y se prevé que un método de ensayo bioquímico se desarrolle dentro del período del Proyecto.

3-3-2 Resultado 2: Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis

Indicador 2-1: Primers identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial

En cuanto a YFT, se recogieron aletas de YFT en el mercado de pescado cerca del Laboratorio Achotines; se tomaron las muestras de esas aletas, y se llevaron a cabo los análisis. En cuanto a PBF, se recogieron y analizaron muestras de 500 individuos o ejemplares de PBF que se obtuvieron del mercado de pescado en Japón.

Tras una serie de experimentos en este proyecto, se identificaron los "Primers" para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial y se ha logrado este componente.

Indicador 2-2: Líneas maternas Independientes de YFT identificadas

En cuanto a YFT, se recolectaron muestras de 25 individuos de YFT capturados en Japón y 77 individuos de YFT desembarcados en Panamá. Los resultados del análisis indicaron que la diversidad genética era amplia, pero no se encontraron poblaciones dominantes. Sin embargo, con el fin de verificar estos resultados, se emplearán otras metodologías.

3-3-3 Resultado 3: Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.

Indicador 3-1:	La velocidad del desarrollo y el proceso de embriogénesis de YFT y PBF descritos en relación con los factores físicos y químicos

Se completó la observación microscópica e histológica del proceso de embriogénesis de YFT y su análisis está en marcha. En cuanto a los efectos de salinidad y temperatura del agua en la velocidad de desarrollo, tasa de eclosión, tasa de supervivencia, y la investigación de los efectos sobre el progreso de la morfogénesis, tasa de eclosión, tasa de larvas normales, y cantidad diaria de muerte de peces se llevaron a cabo. La comparación sobre los datos sobre PBF está en marcha.

En resumen, los experimentos y análisis relacionados con este indicador se han completado, por lo tanto, se ha logrado este componente.

Indicador 3-2:	Desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF

Se concluyó la investigación del desarrollo externo e interno morfológico de larvas de PBF. En cuanto al YFT, se ha completado la recolección de muestras de morfología externa. La recolección de muestras de morfología externa de larvas y de las morfologías externas/internas de juveniles y de peces jóvenes de YFT, y los análisis se llevarán a cabo en el futuro

Indicador 3-3:	Similitudes y diferencias identificadas en - las características de visión y reacción de larvas a la información de YFT y PBF a la luz - la ecología de la alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF - el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF

1) Las características visuales y reacción a la luz de las larvas y juveniles
Se han llevado a cabo estudios comparativos sobre la cantidad de alimentación, crecimiento y tasa de supervivencia de las larvas y juveniles de cría en condiciones diferentes utilizando luces LED que tienen diferentes longitudes de onda. Como se ha mencionado anteriormente, dado que una característica visual de las larvas de YFT y PBF, se confirmó la similitud de que una tipo de secuencia de gen de la opsina se desarrolla en gran medida al inicio de la alimentación. Se considera que la reacción del PBF a una variedad de información de luz está relacionada con el desarrollo de la secuencia del gen de la opsina. La reacción del YFT a la luz se estudiará en un futuro próximo y, posteriormente, se identificará la similitud y la diferencia. Después del re-desove de los reproductores, se completarán en un año, los experimentos sobre la reacción de información de luz.

2) Ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia
Se ha llevado a cabo las investigaciones sobre el comportamiento de ataque y el cambio de las tasas de supervivencia de las larvas del YFT en diferentes condiciones de cría, tales como la densidad de alimentación y el tamaño de las larvas individuales. Se ha sugerido que los factores inductores de canibalismo en larvas de YFT son la diferencia de tamaño y falta de alimentación. Se confirma esto en la similitud en el caso de PBF. Sin embargo, se ha sugerido que el grado de influencia de estos dos factores es diferente en los dos casos. Se llevará a cabo un estudio detallado en un futuro próximo para ordenar un poco estas "sugerencias". Se ha sugerido que si se producen estos dos factores al mismo tiempo, entonces

se producirá el canibalismo frecuente, tanto en el YFT como en el PBF.

Se llevó a cabo un experimento de cría de PBF para examinar la tolerancia al hambre en el período larval y la densidad de la presa adecuada, etc. El análisis de los datos está en marcha. En el caso de YFT, CIAT ha brindado resultados de la investigación. Por lo tanto, las similitudes y diferencias entre YFT y PBF serán identificadas después de obtener los resultados del análisis.

3) Valor nutricional de alimentos naturales y artificiales
Se llevó a cabo la investigación de la composición general y de ácidos grasos de rotíferos, que fueron fortificados artificialmente, y de copépodos como material de alimentación en la fase inicial de crecimiento. El contenido de lípidos se incrementó de manera significativa por el uso de rotíferos que fueron enriquecidos artificialmente con DHA Protein Serco (producida en Bélgica). Por otra parte, no hubo diferencias entre el contenido de proteína y ceniza. En cuanto a una composición general de copépodos que se recogió cerca del Laboratorio Achotines, el contenido de proteínas y lípidos fueron menos que los contenidos de proteínas y lípidos de PBF, y el contenido de cenizas fue más que el contenido de cenizas de los rotíferos fortificados. Como resultado, se encontró que la fortificación de rotíferos es eficaz para YFT.

En resumen, si reanuda el desove de reproductores, se completará la identificación de las similitudes y diferencias en relación con este indicador en el período del proyecto.

3-3-4 Resultado 4: Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.

Indicador 4-1:	Clon BAC desarrollado para la población reproductora

En cuanto al PBF, se desarrolló el BAC utilizando ADN extraído del testículo. En cuanto al YFT, el BAC fue desarrollado utilizando ADN extraído del hígado. Se ha logrado un desarrollo del clon BAC relacionado con este indicador.

Indicador 4-2:	Marcadores de ADN ligados de sexo para identificar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT

Un marcador de ADN ligado al sexo del atún ha sido identificado sólo con los PBF cultivados de ciclo completo en la Universidad de Kinki. Sin embargo, un marcador de ADN identificado puede ser utilizado sólo para los PBF cultivados de ciclo completo. Para poder identificar el marcador de ADN ligado al sexo del YFT, es necesario examinar la secuencia vecina del marcador ADN ligado al sexo del PBF e identificar la región de codificación, y luego investigar el polimorfismo de YFT.

Indicador 4-3:	Parasitismo de YFT descrito

Se llevó a cabo un examen de parásitos en los reproductores de YFT muertos en el Laboratorio Achotines. No hubo infección parasitaria que afectara seriamente la salud de los reproductores de YFT. La descripción de parasitismo de YFT relacionada con este indicador se ha completado, por lo tanto, este componente se ha logrado.

Indicador 4-4:	Mejoramiento de 25% al periodo 1996-2000 en la tasa de éxito de la captura a la formación de la población de reproductores saludables de YFT

Con el fin de mejorar los métodos para la captura y transporte de YFT, se han investigado los cambios de la temperatura corporal en la columna vertebral durante el transporte. Se sugiere que el estrés del YFT continúa durante varias horas después de la captura. Se examinarán los métodos para reducir el estrés de los peces después de la transferencia al tanque de peces. También está previsto proponer métodos nuevos y mejorados en cuanto a la transferencia de los peces a los tanques de peces.

Las actividades relacionadas con este indicador se completarán el próximo año y se espera que el mejoramiento de la tasa de éxito de la captura a la formación de la población de reproductores de YFT saludables con este indicador se complete en el transcurso del proyecto.

(La tasa de supervivencia desde la captura hasta la manipulación del YFT de 1996 a 2000 fue de un 50.9% en promedio.)

Indicador 4-5:	Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. después de 3 meses en la jaula marina

No se ha completado la instalación de la jaula marina. Por lo tanto, no se ha iniciado la investigación relacionada con este indicador (la cría de los juveniles en la jaula marina). La instalación de la jaula marina está programada para febrero de 2014. La cría de YFT en la jaula marina se llevará a cabo a partir de la primavera de 2014. Si los reproductores de YFT del Laboratorio Achotines reanudan el desove para la primavera de 2014, es posible que se completen las actividades de investigación mediante la jaula marina en los dos años restantes.

Indicador 4-6:	Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT

Estaba previsto iniciar una investigación sobre el desarrollo de los órganos internos u órganos de vísceras con larvas y juveniles producidos en 2013. Sin embargo, el desove de los reproductores de YFT del Laboratorio Achotines se detuvo en 2013. Por lo tanto, no se obtuvieron las muestras necesarias para la investigación. Se pondrá en marcha esta investigación después de la reanudación del desove. El tiempo necesario para llevar a cabo esta investigación es de alrededor de un año, por lo tanto, se espera que la descripción del desarrollo de los órganos viscerales con este indicador se complete durante el período del proyecto.

3-4 Propósito del Proyecto

Propósito del Proyecto: Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento científico y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales, son fundamentales para el uso sostenible de estos recursos.

Indicador 1:	Síntesis de la información biológica aplicable al manejo del recursos de especies atuneras, el cual se difunde por el medio de - publicaciones - página web

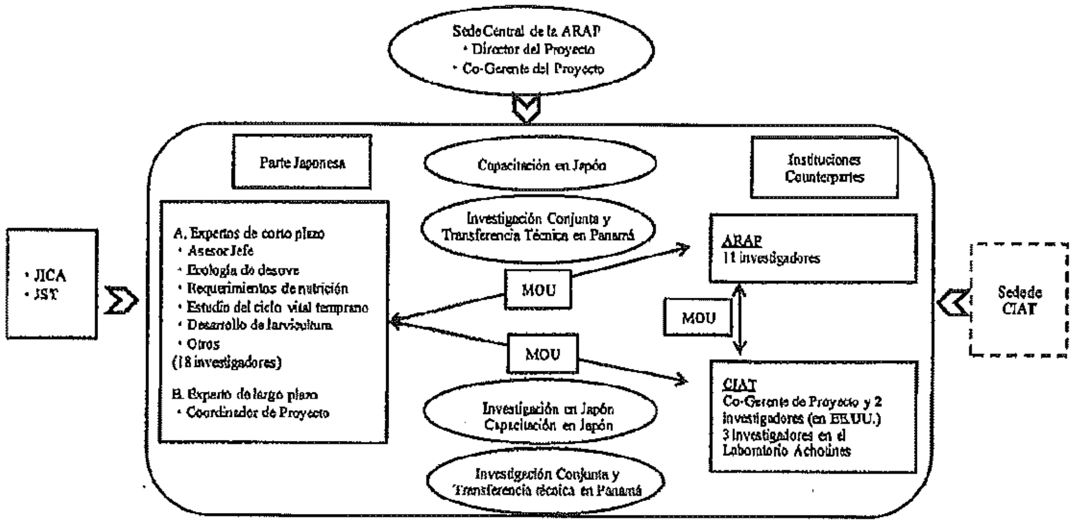
- seminarios o talleres regionales

Se espera que los resultados de la investigación sean compilados en una forma sintetizada y difundidos a través de tres medios de comunicación (publicaciones, página web y seminarios o talleres regionales). También se espera que los resultados de la investigación sean presentados en seminarios regionales e internacionales que se celebrarán antes de que finalice el plazo del Proyecto. Además, la información biológica será compilada en un libro cuya publicación puede ser posterior a la terminación del Proyecto.

3-5 Estructura y Proceso de Implementación del Proyecto

3-5-1 Estructura de Implementación del Proyecto

Las actividades del proyecto se han llevado a cabo por los investigadores de la ARAP, la CIAT y la Universidad de Kinki. La siguiente figura muestra la estructura conceptual de implementación del proyecto.



Sitios de Investigación y especie objetivo	Laboratorio Achotines (sitio principal en Panamá)	YFT
	Universidad de Kinki	PBF

Las reuniones del Comité Conjunto de Coordinación (CCC) se han celebrado dos veces y en estas reuniones se llegaron a acuerdos sobre los temas del programa que se indican a continuación:

- Aporte presupuestario al Proyecto de parte de cada parte
- Selección de la contraparte para la capacitación en Japón
- Plan de trabajo anual de las actividades del Proyecto
- Asignación del personal contraparte del Proyecto
- Directrices para el uso de los equipos del Proyecto

Basándose en los factores antes mencionados, se puede decir que las reuniones de CCC fueron eficaces en la discusión de los temas y en la toma de decisiones colectivas.

Además, se establecieron cuatro subcomités del Proyecto (comité de dirección, comité de investigación, comité de presupuesto y comité de relaciones públicas) y se asignaron varias personas de tres organizaciones en cada subcomité. Los miembros de los subcomités se comunican principalmente a través de correo electrónico; sin embargo, a veces la comunicación era parcial o incompleta. Teniendo en cuenta la situación en la que las partes no se reúnen de manera regular, la funcionalidad de estos subcomités puede

E.c

ser limitada, por lo que se necesitan medidas complementarias para resolver este problema.

3-5-2 Proceso de Implementación del Proyecto

(1) Rotación de personal contraparte de la ARAP

Al inicio del Proyecto, la ARAP ha hecho sus máximos esfuerzos para asignar el personal contraparte en todos los campos de investigación. Sin embargo, 6 funcionarios contrapartes renunciaron a sus empleos. A pesar de que estas posiciones vacantes de las contrapartes fueron reemplazadas rápidamente, fue necesario reiniciar el desarrollo de las capacidades de estos investigadores.

(2) Comunicación entre los investigadores involucrados en el Proyecto

Se ha informado de que la comunicación entre los investigadores japoneses y el personal contraparte no ha sido tan fluida en algunas ocasiones. Se indicó que dicha comunicación deficiente podría haber afectado a la ejecución eficiente de las actividades del Proyecto.

(3) Planificación anticipada de los trabajos de investigación en el Laboratorio Achotines

En el Laboratorio Achotines se requiere que el plan de investigación se presente al administrador del Laboratorio con suficiente tiempo antes de la llegada de los investigadores con el fin de garantizar la utilización coordinada de las instalaciones y los equipos del laboratorio. En cuanto a los investigadores ARAP, se necesitan hacer arreglos de giras de trabajo ya que la mayoría de ellos necesitan viajar al Laboratorio desde sus puestos de trabajo. Siendo así, se necesitan por lo menos 30 días de tiempo de espera para la solicitud y preparación de sus giras de trabajo. Se ha informado de que ha habido un número de casos donde no se ha otorgado suficiente tiempo antes de la realización de actividades conjuntas de investigación.

4. Resultados de la Revisión

4-1 Relevancia

Se considera que la relevancia del Proyecto es alta en base a los hechos presentados a continuación;

(1) Necesidad de mejorar el manejo de los recursos de especies de atún

La pesquería atunera es una industria importante para los países centroamericanos, incluyendo Panamá. Panamá exporta una cantidad considerable de atún congelado y fresco, el cual constituye una parte importante de los ingresos de divisas.

Sin embargo, la tendencia decreciente de la captura de atún es evidente en el Océano Pacífico y las organizaciones regionales involucradas con la investigación y manejo de los recursos de atún, tales como la CIAT, WCPFC1 y ISC2, han instado a tomar medidas urgentes de conservación y manejo. El objetivo de este Proyecto es de obtener y sintetizar el conocimiento e información científica sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún, y se espera que sus resultados formarán una buena base para el manejo efectivo de dichos recursos atuneros.

(2) Relevancia en las políticas nacionales pertinentes de Panamá

La Política sobre los Recursos Acuáticos de Panamá para la Pesca y Acuicultura (2010) establece catorce principios básicos que incluyen "la promoción del manejo sostenible de recursos marinos" y "la promoción de investigación y desarrollo de tecnología adecuada de pesca y acuicultura para desarrollar la pesca y acuicultura responsables". La Estrategia Nacional para el desarrollo de acuicultura (2012) describe la

[1] Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC en inglés).

[2] Comité Científico Internacional sobre Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC en inglés)

importancia del desarrollo de la acuicultura en armonía con el manejo ambiental y también específicamente promueve la investigación de YFT debido a su elevado potencial. Se puede decir que el objetivo del Proyecto coincide con los objetivos de las políticas panameñas antes mencionadas.

(3) Concordancia con la política de asistencia de Japón hacia Panamá
Una de los sectores importantes del trabajo de asistencia de JICA en Panamá es la conservación ambiental, la cual naturalmente incluye la conservación del ambiente natural y de los recursos biológicos. Se prevé que este Proyecto contribuya a fortalecer el manejo de recursos de especies de atún, la cual está dentro del área de enfoque de JICA en Panamá.

(4) Ventaja comparativa de la cooperación técnica de Japón
La Universidad de Kinki de Japón es una universidad líder en el campo de estudios relacionados con la acuicultura, y ha logrado por primera vez en el mundo cerrar el ciclo de vida del PBF. La universidad ha acumulado conocimientos y pericias técnicas importantes en el cultivo de PBF durante más de 40 años de trabajos de investigación. Se puede considerar que la asociación con la Universidad de Kinki es una gran ventaja para llevar a cabo estudios comparativos de YFT y BFT en forma eficiente.

(5) Pertinencia del enfoque tomado por el Proyecto
En el Laboratorio de Achotines hay tanques de cría de población de reproductores donde el desove de YFT ocurre casi durante todo el año. En comparación con instalaciones similares en otras áreas del mundo donde se observa el desove solamente una vez por año durante algunas semanas, el laboratorio estratégicamente situado en Achotines, ofrece un ambiente óptimo para llevar a cabo los estudios de biología reproductiva y de ciclo vital temprano de YFT.

4-2 Efectividad
Se anticipa que el Propósito del Proyecto será realizado con efectividad hasta el final del Proyecto.

Las actividades del proyecto en general han tenido un buen avance y se han producido una cantidad aceptable de resultados de investigación según indica el número de documentos de investigación publicados o elaborados hasta ahora. Sin embargo, existe la preocupación de que la paralización del desove de YFT en el Laboratorio de Achotines podrá afectar seriamente la ejecución oportuna de las actividades de investigación planeadas, lo cual, como consecuencia, afectaría negativamente al nivel de logro del Propósito del Proyecto.

Se prevé que el aumento estacional de la temperatura marina, que generalmente ocurre en el mes de abril, posiblemente producirá el reinicio de las actividades de desove de YFT, y el Proyecto monitoreará estrechamente los factores ambientales del tanque de la población de reproductores.

4-3 Eficiencia
Se considera que la eficiencia del Proyecto es moderadamente alta en base a los hechos que se presentan a continuación;

(1) Insumos de la parte japonesa
Los investigadores de la Universidad de Kinki en general han visitado el Laboratorio Achotines dos veces por año (desde mayo a junio y desde octubre a noviembre). Al parecer el envío de investigadores de la Universidad de Kinki es apropiado en términos del número de personas, pericia, y capacidad de investigación. Al inicio del Proyecto, el envío de investigadores japoneses estaba concentrado en un

período de tiempo relativamente corto y se tuvo que coordinar el arreglo de materiales de investigación e instalaciones para garantizar una ejecución normal de las actividades de investigación.

Actualmente, la coordinación del momento de las visitas de los investigadores al Laboratorio se ha mejorado relativamente y por lo tanto no se observa dificultad seria en el uso de las instalaciones del laboratorio. Los equipos adquiridos por la parte japonesa son adecuados para las actividades de investigación y se han usado efectivamente. Referente a las jaulas marinas para la cría de peces juveniles, hay un atraso de acerca de un año en su adquisición y las actividades relacionadas no han comenzado todavía.

Hay un conjunto de equipos que requiere un programa informático para su operación. Se había informado que el sistema operativo de la computadora utiliza la versión japonesa (windows 7) y uno de los programas también utiliza la versión japonesa. Por lo tanto, se hace difícil al personal contraparte de ARAP y CIAT operar dicho sistema y programa. Además, algunos de los equipos tienen manuales de instrucción escritos en japonés. Para el uso y mantenimiento apropiado del equipo, se requieren manuales de instrucción en inglés o español.

Referente a las capacitaciones en Japón, en la mayoría de los casos, las capacitaciones fueron efectivas en términos del fortalecimiento de la capacidad investigativa del personal contraparte (en total, participaron 13 personas). Hubo casos donde la explicación de los objetivos de la capacitación y los métodos de investigación no se hicieron apropiadamente y las instrucciones al personal contraparte tampoco se hicieron adecuadamente.

(2) Insumos por la ARAP
Se ha asignado once (11) miembros del personal de la ARAP como personal contraparte del Proyecto hasta la fecha. Parece que el número de contrapartes es apropiado. La ARAP asignó el presupuesto para las actividades del proyecto incluyendo los gastos de viaje, combustible y la adquisición de equipo. La ARAP ha hecho esfuerzos sustanciales para asignar presupuesto, sin embargo, el monto actualmente asignado para las actividades del proyecto no ha alcanzado el nivel al cual la ARAP se había comprometido al inicio.

(3) Insumos por la CIAT
En términos del aporte financiero al Proyecto, la CIAT está cumpliendo con sus compromisos. Referente a la asignación de personal contraparte, el director y dos investigadores del Laboratorio de Achotines han participado en las actividades del proyecto, y tres investigadores de la sede de la CIAT (en California, EE.UU.) han visitado el Laboratorio de Achotines y llevado a cabo sus investigaciones. Adicionalmente, tres investigadores de la sede de CIAT han visitado la Universidad de Kinki (en la estación de desove de PBF) y llevado a cabo investigaciones relacionadas con PBF. Parece que los insumos dados por la CIAT son apropiados.
El problema de la coordinación de las actividades de investigación mencionado anteriormente también fue relevante en el caso de los investigadores de CIAT debido a que sus visitas al Laboratorio coincidieron con las visitas de los investigadores de la Universidad de Kinki.

4-4 Impacto

Dado que es prematuro describir el logro de la Meta Superior en el futuro y el impacto del Proyecto al momento de la Revisión Intermedia, sólo se describe el impacto provisional.

4-4-1 Perspectiva para lograr la Meta Superior

Meta Superior: Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y

el área de jurisdicción de la CIAT.

Indicador:	Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información biológica mejorada sobre las dos especies de atún)

Los resultados de las actividades de investigación del Proyecto pueden contribuir a una mejor comprensión de la estructura de la población de YFT y PBF, e identificación de los principales factores que afectan a la fluctuación de los recursos atuneros. Se espera que estos resultados puedan proporcionar una base científica para un mejor manejo de los recursos

4-4-2 Otros Impactos

Hay varios efectos e impactos potenciales en el futuro como se describe a continuación:

(1) Impacto en la ciencia

Los resultados de la investigación del Proyecto, mediante la presentación de trabajos académicos y presentaciones en conferencias internacionales y nacionales, contribuirán al avance de la ciencia en el campo de acuicultura y manejo de los recursos de atún

(2) Contribución al futuro desarrollo y promoción de la acuicultura en Panamá

En general se dice que el conocimiento acumulado y técnicas adquiridas por el Proyecto son muy aplicables al cultivo de otras especies marinas. Estos incluyen áreas técnicas de producción de semillas, manejo de criaderos, cultivo de alevines, desarrollo de la alimentación, manejo de jaula marina, y análisis genético.

Se espera que el personal contraparte trabaja en estos áreas contribuya al futuro desarrollo y promoción de la acuicultura en Panamá.

4-5 Sostenibilidad

La Sostenibilidad del Proyecto probablemente será alta con base en los hechos descritos a continuación;

(1) Aspecto Político

Como se mencionó en la Sección 4-1, el logro del objetivo del Proyecto contribuirá al manejo sostenible de los recursos marinos y al desarrollo de la acuicultura a mediano y largo plazo. El Gobierno de Panamá considera estas áreas como temas importantes. Por lo tanto, se garantizará la sostenibilidad política del Proyecto.

(2) Aspecto Organizacional y Técnico

La ARAP y la CIAT han llevado a cabo investigaciones conjuntas desde 1985 en el Laboratorio Achotines y la CIAT es responsable de la conservación y manejo del atún y otros recursos marinos en el Océano Pacífico Oriental. Por lo tanto, es muy probable que esta estructura de investigación conjunta continúe a mediano y largo plazo. Para asegurar la sostenibilidad técnica, es fundamental que el personal contraparte, que ha adquirido conocimientos y tecnologías relacionadas, continúen sus trabajos en su respectiva institución.

(3) Aspecto Financiero

El plan de asignación de presupuesto para el Proyecto fue acordado entre la ARAP, la CIAT y la JICA en la primera reunión de CCC. Es importante cumplir con el acuerdo de asegurar los recursos financieros de una manera cooperativa.

4-6 Conclusiones

El Equipo de Revisión Intermedia Conjunta ha confirmado que las actividades del proyecto en general han demostrado un buen avance. En cuanto a los resultados de las actividades del proyecto, los conocimientos e informaciones científicas sobre el ciclo vital temprano, la ecología de deshove, y la nutrición, han sido producidos tal como se había planeado originalmente. El resumen de la evaluación basada en los cinco criterios de evaluación se describe en la siguiente tabla.

Criterio	Evaluación	Observaciones
Relevancia	Alta	
Efectividad	Alta	
Eficiencia	Moderadamente alta	Se necesitan acciones correctivas para cubrir el tiempo perdido en la instalación de la jaula marina. Se necesitan contramedidas para hacer frente a la paralización actual en el desove.
Impacto	---	Muy pronto para evaluar. Se describe solamente impacto provisional.
Sostenibilidad	Probablemente será alta	Con la condición de que el personal contraparte capacitado se mantenga en sus instituciones.

5. Recomendaciones

Temas relacionados con el procedimiento de implementación

1) Mejoramiento de la comunicación entre investigadores

En el caso de este proyecto, un gran número de investigadores de tres diferentes organizaciones contrapartes está involucrado en la ejecución de investigaciones conjuntas y muchos investigadores vienen al Laboratorio Achotines por corto plazo. Tal naturaleza del trabajo de investigación inevitablemente requiere la comunicación por correo electrónico (debido a que las reuniones en persona no siempre son posibles), especialmente en la etapa de planificación previa a las visitas. Sin embargo, la eficiencia de comunicación depende en gran medida de la destreza y habilidad de los investigadores individuales, y además existe la barrera de idiomas. Como consecuencia, se reportaron varios casos donde la comunicación se hizo problemática. Por lo tanto, se exhorta que todas las personas involucradas en el Proyecto se esfuercen para mejorar la comunicación dentro del Proyecto (se sugieren métodos prácticos para atender a este problema en las secciones siguientes).

2) Asignación oficial de coordinadores de investigación

Con respecto a la comunicación a nivel organizativo, la definición clara y explícita de un canal de comunicación frecuentemente mejora la situación. Tal canal puede ser establecido fácilmente a través de la designación de un punto focal o de enlace en cada organización contraparte; y en este proyecto este punto de enlace puede llamarse "Coordinador(a) de Investigación", quien actuará como el canal central para la comunicación entre las organizaciones. Los Coordinadores de Investigación toman el papel de liderazgo o la iniciativa en la organización las actividades de investigación dentro de sus propias organizaciones y conversan o consultan con las demás organizaciones para lograr un trabajo de investigación bien preparado y coordinado. Tal coordinación a nivel de organizaciones es particularmente importante en este proyecto debido a que las instalaciones de investigación (por ej.: los tanques de cría y

equipo de análisis) y materiales (huevos y larvas de YFT y alimentos) en el Laboratorio de Achotines frecuentemente se vuelven escasos durante la época pico del trabajo de investigación.

Cuando la comunicación de persona a persona entre los investigadores falle, los Coordinadores de Investigación pueden intervenir para facilitar la comunicación.

3) Intercambio de información entre investigadores

En el Proyecto, los investigadores están agrupados en tres áreas temáticas y existe la tendencia a que el flujo de la información esté algo confinado dentro del mismo grupo de investigación. A fin de facilitar el intercambio y uso compartido de la información inter e intra grupales (dentro del grupo y con otros grupos), se recomienda que se organicen eventos para compartir la información, tales como seminarios o talleres internos para el personal del propio proyecto. En estos eventos, se pueden presentar la planificación y hallazgos de las investigaciones y tecnologías relacionadas. Tales eventos también constituyen buenas oportunidades para que los investigadores visitantes se presenten a las otras partes.

4) Planificación anticipada de las actividades de investigación

Ciertos trabajos de investigación requieren suficiente tiempo de antelación para su preparación (por ejemplo, reproducción de alimentos vivos) y los investigadores de la ARAP necesitan obtener autorización de viaje 30 días antes de su partida para sus visitas al Laboratorio Achotines. Estos hechos en conjunto indican la importancia de realizar una planificación anticipada de las actividades de investigación en el Proyecto. Adicionalmente, a fin de superar las barreras del idioma y facilitar la comunicación, es altamente recomendable realizar una documentación del plan o programa de investigación. La información documentada puede servir como una buena base para el debate y la consulta entre los investigadores de las diferentes instituciones.

Por lo tanto, se solicita que todos los investigadores que preparen un plan o programa de investigación por escrito con suficiente anticipación a su visita al Laboratorio y que la compartan con los coordinadores de investigación y sus contrapartes.

5) Mejoramiento de la Capacitación en Japón

La importancia de la "planificación anticipada" y la "documentación de información para la implementación de manera consultiva" también se aplican a la capacitación en Japón. La estrecha consulta con el personal contraparte sobre su plan de capacitación se requiere para mejorar la efectividad de tal capacitación. También se recomienda la asignación de un supervisor para cada participante en la capacitación, quien es responsable de garantizar la calidad global de la capacitación.

Temas relacionados con la Administración del Proyecto

6) La asignación oficial de un Oficial de Enlance

En este proyecto, el apoyo administrativo brindado por la sede central de la ARAP es esencial para la implementación normal de Proyecto. A fin de garantizar la continuación de esta función, es recomendable que la ARAP asigne un Oficial de Enlance como punto focal técnico para el Proyecto, quien será únicamente responsable, entre otras cosas, de la comunicación con el Proyecto, recepción y seguimiento de la tramitación de los documentos y solicitudes, y encargarse de otros asuntos administrativos del Proyecto.

7) Continuación del esfuerzo para garantizar la asignación de las contrapartes de la ARAP

A pesar de las dificultades de logística (los contrapartes de la ARAP tienen que viajar a Achotines desde sus áreas asignadas de trabajo), las contrapartes de la ARAP han estado jugando un papel importante en la realización de diversas actividades de investigación. Los esfuerzos de la ARAP para seguir proporcionando

estos insumos críticos son indispensables, por lo tanto, se debería asegurar que las contrapartes de la ARAP existentes continúen participando en el Proyecto durante el período restante del Proyecto.

8) Publicidad del Proyecto

La presencia y relevancia del Proyecto requieren ser ampliamente difundidas al público en general en Panamá y Japón a fin de facilitar su comprensión, así como lograr el apoyo a las actividades del mismo. Con este propósito, se recomienda que el proyecto prepare y difunda materiales informativos tales como folletos y boletines informativos que promuevan el entendimiento del marco del Proyecto (objetivo, resultados esperados y principales actividades).

Considerando el hecho de que los recursos atuneros son recursos importantes compartidos en el Océano Pacífico, que requieren esfuerzos regionales para su manejo, se puede decir que los hallazgos científicos del Proyecto son también colecciones de información valiosas desde el punto de vista regional. En vista de lo anterior, es recomendable que todas las partes concernientes del Proyecto consideren organizar un seminario internacional o regional para la difusión de los resultados del proyecto a un público más amplio.

9) Contribución Financiera

A fin de garantizar la estabilidad financiera del Proyecto, se insta a la ARAP, CIAT y JICA se adhieran a los acuerdos concertados en las reuniones del CCC.

10) Mejora en la gestión y seguridad de los equipos

En este Proyecto, se ha suministrado una variedad de equipos e instrumentos técnicos, los cuales son utilizados por múltiples usuarios. Recientemente se reportó un caso de pérdida de un artículo y se requiere prevenir que tal incidente ocurra otra vez. Al respecto, se recomienda que la gestión de los equipos e instrumentos del Proyecto sea fortalecida a fin de garantizar la utilización de los mismos.

11) Consideración de contramedidas por la paralización prolongada del desove

Se prevé que el desove de YFT posiblemente se reanudará alrededor del mes de abril de 2014 cuando la temperatura del mar aumente y la demora de algunas actividades causada por la actual paralización en el desove también se solucionará. Por el momento, las medidas tomadas sobre esta cuestión son principalmente un estrecho monitoreo de los factores ambientales de los tanques de cultivo de reproductores. Considerando la naturaleza de las actividades del Proyecto sujetas a un plazo establecido, la prolongación de la paralización en el desove afectaría seriamente el logro del Proyecto. Por lo tanto, se sugiere que los investigadores interesados en este tema, consideren con prontitud opciones viables de contramedidas en el caso de que la paralización del desove continúe más allá de abril de 2014.

12) Instalación y gestión de una jaula marina

La instalación de la jaula marina se ha retrasado por algunas razones técnicas. Dado que es un componente importante del Proyecto, se harán todos los esfuerzos para garantizar que la instalación de la jaula sea terminada tan pronto como sea posible. En la etapa operativa, de tres a cuatro técnicos deben ser asignados para la gestión de la jaula dado que se requiere realizar trabajos diarios de operación y mantenimiento tales como alimentación de peces y recolección de peces muertos. Se recomienda que la ARAP asuma un papel de liderazgo para ocuparse de este asunto.

(FIN)

Anexo 1 Programa Tentativo

	Fecha		Actividad: Sr. Sugiyama JICA	Actividad: Sr. Kubo JICA	Actividad: Sr. Dojun JICA/Chuo Kaihatsu	Actividad: Dr. Sawada *enviado como experto de corto plazo	Actividad: Dr. Kokubun JST/ Univ. Tohoku	Actividad: Srta. Inoue JST	Alojamiento
1	11-Nov	Lun			Llegada a Ciudad de Panamá				Ciudad de Panamá
2	12-Nov	Mar			09:00 Reunión con la Oficina de JICA Panamá 10:30 Visita de cortesía a la ARAP 13:00 Reunión inicial con el Equipo de Evaluación Conjunta (lado Panameño) 16:00 Entrevista con C/P (ARAP)				Ciudad de Panamá
3	13-Nov	Mié			8:30 Entrevista con C/P (ARAP) 9:30 Entrevista con C/P (ARAP) 10:30 Entrevista con C/P (Vacamnte, ARAP) 15:30 Entrevista con C/P (Divisa, ARAP) Traslado a Pedasí				Pedasí
4	14-Nov	Jue			Entrevista en el Lab. de CIAT				Pedasí
5	15-Nov	Vie			Entrevista en el Lab. de CIAT				Pedasí
6	16-Nov	Sáb			Elaboración de borrador de Informes de Evaluación	Llegada a Ciudad de Panamá	Llegada a Ciudad de Panamá	Llegada a Ciudad de Panamá	Sr.Dojun: Pedasí Otros miembros: Ciudad de Panamá
7	17-Nov	Dom	Llegada a Ciudad de Panamá 13:00 Reunión de Miembros de la Misión		07:00 Traslado de Pedasí a Ciudad de Panamá 13:00 Reunión de Miembros de la Misión 15:00 Traslado de Ciudad de Panamá a Pedasí	13:00 Reunión de Miembros de la Misión			Sr.Dojun: Pedasí Otros miembros: Ciudad de Panamá
8	18-Nov	Lun	09:00 Reunión con la Oficina de JICA Panamá 11:00 Visita de cortesía a la ARAP 12:00 Reunión con el Comité de Evaluación Conjunta (ARAP) 13:00 Traslado a Achotines 19:00 Llegada a Achotines 19:00 Reunión con los miembros de la Misión (lado japonés)		Entrevista en el Lab. de CIAT Elaboración de borrador de Informe de Evaluación 19:00 Reunión con los miembros de la Misión	09:00 Reunión con la Oficina de JICA Panamá 11:00 Visita de cortesía a la ARAP 12:00 Reunión con el Comité de Evaluación Conjunta 13:00 Traslado a Achotines 19:00 Llegada a Achotines 19:00 Reunión con los miembros de la Misión (lado japonés)			Pedasí
9	19-Nov	Mar	08:00 Salida de Hotel 09:00 Llegada a Lab. de CIAT 09:00 Visita de Cortesía al Director del Lab. de CIAT 09:30 Observación de instalaciones y equipos del Lab. de CIAT 11:00 Entrevista a C/P del Lab. de CIAT 12:30 Almuerzo (1H) 14:00 Informe Intermedio de C/P e Investigadores de la Univ. de Kinki (15 minutos para cada Resultado) 16:00 Palabras de cierre						Pedasí

	Fecha		Actividad: Sr. Sugiyama JICA / Sr. Kubo JICA / Sr. Dojun JICA/Chuo Kaihatsu	Dr. Sawada *enviado como experto de corto plazo	Dr. Kokubun JST/ Univ. Tohoku	Srta. Inoue JST	Alojamiento
			16:15 Traslado al Hotel 17:00 Reunión de Miembros de la Misión en el hotel				
10	20-Nov	Mié	09:00 Visita de campo y entrevista en el Lab. de CIAT 12:00 Almuerzo (1H) 13:00 Visita de campo y entrevista en el Lab. de CIAT 15:00 Reunión interna con la Misión de Evaluación Conjunta 16:00 Traslado al Hotel 16:30 Reunión de Miembros de la Misión en el hotel				Pedasí
11	21-Nov	Jue	09:00 Visita de campo y entrevista en el Lab. de CIAT 12:00 Almuerzo (1H) 13:00 Visita de campo y entrevista en el Lab. de CIAT 15:00 Reunión interna con la Misión de Evaluación Conjunta 16:00 Traslado a Hotel 16:30 Reunión de Miembros de la Misión en el hotel (miembros japoneses)				Pedasí
12	22-Nov	Vie	09:00 Reunión interna con la Misión de Evaluación Conjunta 11:00 Elaboración de borrador de Informes de Evaluación (5 criterios de evaluación y recomendaciones) 15:00 Entrega del borrador de Informes de Evaluación a C/P del Lab. de CIAT				Pedasí
13	23-Nov	Sáb	08:00 Traslado a Ciudad de Panamá 14:00 Llegada a Hotel 15:00 Elaboración de borrador de Informes de Evaluación (incluyendo el borrador de Minutas de Reuniones - M/M)		Salida de Ciudad de Panamá		Ciudad de Panamá
14	24-Nov	Dom	Elaboración de borrador de Informes de Evaluación			Salida de Ciudad de Panamá	Ciudad de Panamá
15	25-Nov	Lun	10:00 Finalización y firma del Informe de Evaluación 13:00 Pre-reunión del CCC sobre el contenido de Informes de Evaluación y las Minutas de Reuniones (M/M) 17:00 Traslado al Hotel 18:00 Reunión de los miembros de la Misión				Ciudad de Panamá
16	26-Nov	Mar	09:00 Reunión del CCC 14:00 Firma de M/M				Ciudad de Panamá
17	27-Nov	Mié	AM: Documentación PM: Informe a la Oficina de JICA Panamá Informe a la Embajada de Japón en Panamá	Salida de Ciudad de Panamá			Ciudad de Panamá
18	28-Nov	Jue	Salida de Ciudad de Panamá				---
19	29-Nov	Vie	Llegada a Narita	Llegada a Kansai			---

Anexo 2 Matriz de Diseño del Proyecto Ver. 0.1 (16 de sept. de 2010)

Nombre del Proyecto: Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos
Período del Proyecto: 5 años
Grupo objeto (beneficiarios directos): Investigadores/ técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/ CIAT involucrados en el Proyecto
Beneficiarios indirectos: Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento
Especies objeto: Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares, YFT*), atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis, PBF*)

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
Meta Superior Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.	• Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información biológica mejorada sobre las dos especies de atún)	• Informe anual de CIAT	• El cambio climático no afecta a los recursos atuneros
Propósito del Proyecto Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.	• Síntesis de la información biológica aplicable al manejo del recursos de especies atuneras, el cual se difunde por el medio de - publicaciones - página web - seminarios/ talleres regionales	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio de Achotines • Procedimientos de seminarios/ talleres	
Resultados 1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.	• Al menos dos (2) condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población de reproductoras de YFT • Al menos dos (2) factores ambientales óptimos indentificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperíodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT • El método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis.	• "Primers" identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial • Líneas maternas independentes de YFT identificadas	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.	• La velocidad de desarrollo y el proceso embriogenesis de YFT y PBF descritos en relación con los factores físcos y químicos • El desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF • Las similitudes y diferencias identificadas en - las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz, - la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF, - el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.	• Clon BAC desarrollado para la población reproductora de YFT • Marcadores ADN vinculados de sexo identificados para determinar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT • Descripción de Parasitismo de YFT realizada • Mejoramiento de 25% al período de 1996~2000 en la tasa de captura a la formación de la población de reproductores saludables de YFT • Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. despúes de 3 meses en la jaula marina • Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	

Actividades	Insumos	Insumos	
1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove 1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT 1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT 1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas) 2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT 2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas 3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF 3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz 3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida 3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF 4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT 4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT 4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT 4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT 4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.	Parte japonesa: 1. Envío de expertos japoneses (1) Expertos de largo plazo - Coordinador del Proyecto (2) Expertos de corto plazo - Asesor Jefe/ Estudio genético y de ciclo vital temprano - Biología reproductiva - Estudio nutricional - Estudio de ciclo vital temprano - Operación de criadero de atún - Operación de cría de atún en jaulas marinas - Otros 2. Suministro de maquinaria y equipos - Equipos de laboratorio y de campo - Otros 3. Capacitación de contrapartes panameñas en Japón - (pendiente de ser identificados) - Otros 4. Gastos locales - Fondo de soporte para los expertos japoneses - Seminario regional	Parte panameña: 1. Asignación de personal contraparte - Director del Proyecto - Co-Gerentes del Proyecto - Coordinador de Investigación - Personal contraparte para cada campo técnico de los estudios del Proyecto - Otros 2. Instalaciones - Espacio de oficina para los expertos japoneses - Otras 3. Equipos - Consumibles y repuestos para los equipos del Proyecto - Otros 4. Presupuesto de gastos corrientes - Operación y mantenimiento de equipos del Proyecto - Gastos presonales de los contrapartes - Presupuesto de operación necesario para la ejecución del Proyecto - Seminario regional	 **Condiciones previas**

Anexo 3 Lista de Investigadores Japoneses Involucrados en las Actividades del Proyecto

No.	Nombre	Cargo	Institución	A cargo del Resultado 1	2	3	4	Período de participación en las actividades de investigación: Desde	Hasta	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Dr. Yoshifumi Sawada	Profesor	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○	○	○	○	Jun. 2010	el presente							
2	Dr. Wataru Sakamoto	Profesor	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki			○		Jun. 2010	Mar. 2013							
3	Dr. Shigeru Miyashita	Profesor	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○		○		Jun. 2010	el presente							
4	Dr. Kenji Takii	Profesor	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○		○	○	Jun. 2010	el presente							
5	Dr. Yasunori Ishibashi	Profesor	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Jun. 2010	el presente							
6	Dr. Shukei Masuma	Profesor	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○				Abr. 2012	el presente							
7	Dr. Toru Kobayashi	Profesor	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki	○	○	○	○	Abr. 2012	el presente							
8	Dr. Keitaro Kato	Profesor Asociado	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki				○	Abr. 2013	el presente							
9	Dr. Naoki Yanagishita	Catedrático	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki	○			○	Abr. 2012	el presente							
10	Dr. Sho Shirakashi	Catedrático	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki				○	Abr. 2012	el presente							
11	Dr. Amal Kumar Biswas	Profesor Asistente	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○		○	○	Jun. 2010	el presente							
12	Dr. Yasuo Agawa	Profesor Asistente	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○	○	○	○	Abr. 2012	el presente							
13	Dr. Gentoku Nakase	Profesor Asistente	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki				○	Abr. 2011	el presente							
14	Dr. Yoshizumi Nakagawa	Profesor Asistente	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki					Jun. 2010	Mar. 2011							
15	Sr. Tomoki Honryo	Técnico	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki			○	○	Jun. 2010	el presente							
16	Sr. Michio Kurata	Técnico	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki			○	○	Abr. 2013	el presente							
17	Dr. Yang-Su Kim	Becario de postdoctorado	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki			○	○	Abr. 2011	el presente							
18	Dr. Teruyoshi Tanaka	Becario de postdoctorado	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○		○	○	Abr. 2012	Mar. 2013							
19	Dr. Biswajit Kumar Biswas	Becario de postdoctorado	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	○		○	○	Abr. 2011	Jan. 2012							
20	Dr. Yuichi Tsuda	Becario de postdoctorado	Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki					Abr. 2013	el presente							
23	Sr. Hiroshi Ashida	Estudiante de Doctorado	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki		○		○	Abr. 2012	el presente							

No.	Nombre	Cargo	Institución	A cargo del Resultado 1	2	3	4	Período de participación en las actividades de investigación Desde	Hasta	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
24	Sr. Takayuki Onishi	Estudiante de Doctorado	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Abr. 2013	el presente				■			
25	Sr. Yasushi Saeki	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki		○		○	Jun. 2010	Mar. 2012	■	■					
26	Sr. Hirotaka Yuasa	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki		○		○	Jun. 2010	Mar. 2012	■	■					
27	Sr. Yusuke Saito	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki				○	Abr. 2012	Mar. 2013			■	■			
28	Sr. Takayuki Imagawa	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Jun. 2011	Mar. 2013	■	■	■	■			
29	Sr. Shinichiro Hashimoto	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Jun. 2011	Mar. 2013		■	■	■			
30	Ms. Maho Inomata	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki				○	Abr. 2012	el presente			■	■			
31	Sr. Masato Awa	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Abr. 2013	el presente				■			
32	Sr. Masahiro Kashima	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Abr. 2012	Mar. 2013			■	■			
33	Sr. Shohei Nomura	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki		○			Abr. 2012	el presente			■	■			
34	Sr. Yoshihiro Takada	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki				○	Abr. 2013	el presente				■			
35	Sr. Suguru Hayama	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Abr. 2013	el presente				■			
36	Sr. Hiroki Matsuura	Estudiante de Maestría	Facultad de Postgrado de Agricultura, Universidad de Kinki			○		Abr. 2013	el presente				■			

Resultado 1: Se determinan las características de desove de YFT y PBF.

Resultado 2: Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través de usar D-loop mitocondrial en el análisis.

Resultado 3: Se identifican los factores críticos que afectan la superviviencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.

Resultado 4: Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.

Anexo 4 Envío de Expertos/Investigadores Japoneses

No	Nombre	Área de responsabilidad	Cargo	Institución	Periodo de Envío			2011			2012				2013				2014	
					Desde	Hasta	Días	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T
1	Dr. Yoshifumi Sawada	Coordinación General de las actividades de investigación y desarrollo de tecnologías de alimentación	Profesor	Universidad de Kinki	05/29/2011	06/19/2011	22	■												
					11/12/2011	12/01/2011	20			■										
					03/03/2012	03/12/2012	10				■									
					05/25/2012	06/14/2012	21					■								
					10/27/2012	11/08/2012	13							■						
					11/16/2013	11/29/2013	14											■		
2	Dr. Wataru Sakamoto	Estudio del ciclo vital temprano	Profesor	Universidad de Kinki	11/05/2011	11/20/2011	16			■										
					10/28/2012	11/17/2012	21							■						
3	Dr. Shigeru Miyashita	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Profesor	Universidad de Kinki	11/12/2011	11/20/2011	9			■										
4	Dr. Kenji Takii	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT		Universidad de Kinki	11/07/2011	11/22/2011	16			■										
					10/26/2012	11/09/2012	15							■						
					11/16/2013	11/29/2013	14											■		
5	Dr. Yasunori Ishibashi	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Profesor	Universidad de Kinki	11/14/2011	12/01/2011	18			■										
					11/26/2012	12/13/2012	18							■						
					05/25/2013	06/11/2013	18									■				
					10/19/2013	11/06/2013	19											■		
6	Dr. Toru Kobayashi	Estudio de ecología de desove de YFT	Profesor	Universidad de Kinki	05/29/2011	06/07/2011	10		■											
					11/14/2011	12/01/2011	18			■										
					11/08/2012	11/20/2012	13							■						
7	Dr. Naoki Yanagishita	Estudio de ecología de desove de YFT	Catedrático	Universidad de Kinki	11/14/2011	12/01/2011	18			■										
					11/08/2012	11/20/2012	13							■						
					11/10/2013	11/19/2013	10											■		
8	Dr. Amal Kumar Biswas	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Catedrático	Universidad de Kinki	11/07/2011	11/21/2011	15			■										
					05/25/2012	06/09/2012	16					■								
					10/26/2012	11/09/2012	15							■						
					06/11/2013	06/30/2013	20									■				
					11/16/2013	11/29/2013	14											■		
9	Sr. Tomoki Honryo	Production of experimental YFT and desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Técnico	Universidad de Kinki	05/16/2011	06/22/2011	38	■												
					10/30/2011	12/17/2011	49			■										
					05/12/2012	06/20/2012	40					■								
					10/20/2012	12/14/2012	56							■						
					05/04/2013	05/18/2013	15									■				
					05/25/2013	06/11/2013	18									■				
					10/08/2013	10/26/2013	19											■		
					11/01/2013	11/19/2013	19											■		

No	Nombre	Área de responsabilidad	Cargo	Institución	Período de Envío: Desde	Hasta	Días
10	Dr. Yang-Su Kim	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	05/16/2011	07/02/2011	48
					10/30/2011	12/17/2011	49
					05/12/2012	06/28/2012	48
					09/24/2012	11/14/2012	52
					05/04/2013	07/16/2013	74
					10/07/2013	11/13/2013	38
					01/10/2014	02/10/2014	32
11	Dr. Biswajit Kumar Biswas	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	05/16/2011	07/02/2011	48
					10/30/2011	12/17/2011	49
12	Dr. Teruyoshi Tanaka	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	05/12/2012	06/28/2012	48
					10/20/2012	12/14/2012	56
13	Dr. Hyojin Ahn	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	11/10/2013	11/29/2013	20
14	Dr. Gentoku Nakase	Estudio y enseñanza del desarrollo de tecnologías de lavicultura	Profesor Asistente	Universidad de Kinki	11/07/2011	11/20/2011	14
					06/01/2012	06/20/2012	20
					10/20/2012	11/09/2012	21
					06/07/2013	06/25/2013	19
15	Dr. Shukei Masuma	Estudio de ecología de desove de	Profesor	Universidad de Kinki	10/27/2012	11/08/2012	13
					04/16/2013	04/30/2013	15
16	Dr. Yasuo Agawa	Estudio de ecología de desove de	Profesor Asistente	Universidad de Kinki	05/12/2013	05/30/2013	19
					11/08/2012	11/20/2012	13
					05/11/2013	05/29/2013	19
					11/10/2013	11/29/2013	20
17	Sr. Michio Kurata	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Técnico	Universidad de Kinki	05/11/2013	05/29/2013	19
					06/07/2013	06/25/2013	19
					10/19/2013	11/06/2013	19
					11/12/2013	11/29/2013	18
					01/10/2014	01/25/2014	16
					01/28/2014	02/10/2014	14
18	Dr. Taro Matsumoto	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	10/07/2013	10/23/2013	17
					11/04/2013	11/29/2013	26
19	Sr. Shoji Kibe	Coordinador del Proyecto	Experto	JICA	04/01/2011	03/31/2014	1096

Anexo 5 Personal Contraparte Capacitado en Japón

No.	Nombre	Género	Cargo	Institución	Lugar de la Capacitación	Tema de la capacitación	Periodo de la capacitación		
							Desde	Hasta	Días
1	Ileana de Tapia	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Biología Molecular	2011/8/27	2011/9/18	23
2	Karla Macías	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá			2011/8/27	2011/9/18	23
3	LissetteTrejos	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Shirahama y Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Enfermedades de Peces	2011/9/15	2011/10/12	28
4	Ángel Guillén	Masc.	Investigador	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación técnica en desarrollo temprano y supervivencia de atunes	2012/7/1	2012/9/7	69
5	Anna Nuñez	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación sobre la supervivencia de atunes en las etapas de larva y juvenil	2012/8/12	2012/9/7	27
6	Ángel Guillén	Masc.	Investigador	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, y Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	Capacitación técnica en desarrollo temprano y supervivencia de atunes	2013/7/10	2013/8/20	42
7	Álvaro Días Ortiz	Masc.	Investigador	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación técnica en desarrollo temprano y supervivencia de atunes	2013/7/10	2013/7/30	21
8	Yazmín García	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	Capacitación técnica en desarrollo de larvas de atunes y técnicas de alimentación	2012/8/12	2012/9/7	27
9	Giancarlo Cerrud	Masc.	Investigador	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación técnica en desarrollo temprano y supervivencia de atunes	2013/8/10	2013/10/20	72
10	Thelma Vega	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Requerimiento nutricional en las etapas de larva y juvenil de atunes y desarrollo de la alimentación	2013/9/17	2013/11/14	59
11	Liliana Guerra	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación sobre la supervivencia de atunes en las etapas de larva y juvenil	2013/9/17	2013/10/11	25
12	Diana Pérez	Fem.	Investigadora	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Capacitación sobre la supervivencia de atunes en las etapas de larva y juvenil	2013/9/17	2013/10/11	25
13	Luis Carlos Tejada	Masc.	Investigador	Comisión Interamericana del Atún Tropical	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	Requerimiento nutricional en la etapa de larva de atunes y desarrollo de la alimentación	2013/7/10	2013/9/10	63

No	Nombre	Área de responsabilidad	Cargo	Institución	Periodo de Envío Desde	Hasta	Días	2011 2T	3T	4T	2012 1T	2T	3T	4T	2013 1T	2T	3T	4T	2014 1T	2T
10	Dr. Yang-Su Kim	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	2011/5/16	2011/7/2	48		■											
					2011/10/30	2011/12/17	49			■										
					2012/5/12	2012/6/28	48					■								
					2012/9/24	2012/11/14	52							■						
					2013/5/4	2013/7/16	74									■				
					2013/10/7	2013/11/13	38											■		
					2014/1/10	2014/2/10	32													
11	Dr. Biswajit Kumar Biswas	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	2011/5/16	2011/7/2	48		■											
					2011/10/30	2011/12/17	49			■										
12	Dr. Teruyoshi Tanaka	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de YFT	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	2012/5/12	2012/6/28	48					■								
					2012/10/20	2012/12/14	56							■						
13	Dr. Hyojin Ahn	Estudio de requerimientos de nutrición y desarrollo de dieta de	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	2013/11/10	2013/11/29	20											■		
14	Dr. Gentoku Nakase	Estudio y enseñanza del desarrollo de tecnologías de lavicultura	Profesor Asistente	Universidad de Kinki	2011/11/7	2011/11/20	14			■										
					2012/6/1	2012/6/20	20					■								
					2012/10/20	2012/11/9	21							■						
					2013/6/7	2013/6/25	19									■				
15	Dr. Shukei Masuma	Estudio de ecología de desove de	Profesor	Universidad de Kinki	2012/10/27	2012/11/8	13							■						
					2013/4/16	2013/4/30	15									■				
16	Dr. Yasuo Agawa	Estudio de ecología de desove de	Profesor Asistente	Universidad de Kinki	2013/5/12	2013/5/30	19									■				
					2012/11/8	2012/11/20	13							■						
					2013/5/11	2013/5/29	19									■				
					2013/11/10	2013/11/29	20											■		
17	Sr. Michio Kurata	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Técnico	Universidad de Kinki	2013/5/11	2013/5/29	19									■				
					2013/6/7	2013/6/25	19									■				
					2013/10/19	2013/11/6	19											■		
					2013/11/12	2013/11/29	18											■		
					2014/1/10	2014/1/25	16												■	
					2014/1/28	2014/2/10	14												■	
18	Dr. Taro Matsumoto	Desarrollo de tecnologías de cultivo de larvas	Becario de postdoctorado	Universidad de Kinki	2013/10/7	2013/10/23	17											■		
					2013/11/4	2013/11/29	26											■		
19	Sr. Shoji Kibe	Coordinador del Proyecto	Experto	JICA	2011/4/1	2014/3/31	1096	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Anexo 6 Equipo Suministrado por la Parte Japonesa para el Laboratorio Achotines

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
1	Japón	Bioncular microscope with video image analysing apparatus	OLYMPUS	SZX10-3134 with field lens(*0.5, *2.0) and adaptors for drawing picture	1	¥ 1,076,250	¥ 1,076,250			Panamá Achotines	20111122
2	Japón	Digital image grasping system for microscope	Moticam 2000 (SHIMADZU)	Digital camera attached for microscope and USB cable	2	¥ 213,000	¥ 426,000			Panamá Achotines	20111122
3	Japón	Light microscope with video image analysing apparatus	Nikon	80iRT-DTC-1 and Y-T TV straight tube adaptor	1	¥ 1,711,500	¥ 1,711,500			Panamá Achotines	20111122
4	Japón	Lighting system for microscope	MORITEX SCHOTT	100W Mega fiber light100 (LFGB6S500)	1	¥ 70,350	¥ 70,350			Panamá Achotines	20111122
5	Japón	Despcriting device for microscope	Nikon	ECLIPSE Y-IDT drawing device for microscope	1	¥ 225,750	¥ 225,750			Panamá Achotines	20111122
6	Japón	Incubator	AS ONE	cool incubater (CN-40A)	2	¥ 186,900	¥ 373,800			Panamá Achotines	20111122
7	Japón	Block incubator	ASTEC	block incubator (BI-516S) and sample-holder (TM1)	2	¥ 192,600	¥ 385,200			Panamá Achotines	20111122
8	Japón	Dewar flask	Sansyo	Dewar vessels type-A with metal case (CN;91-7404-6)	5	¥ 20,000	¥ 100,000			Panamá Achotines	20111122
9	Japón	Duwar flask low-type	Sansyo	Dewer flask SS138SH (CN;91-2178-6)	3	¥ 33,000	¥ 99,000			Panamá Achotines	20111122
10	Japón	30 L Liquid nitrogen reservoir	THERMOTM	TY509X4 thermo-30	2	¥ 241,500	¥ 483,000			Panamá Achotines	20111122
11	Japón	pH meter	HORIBA	pH meter table-type F-71S with capped electrode (9615-10D)	1	¥ 204,900	¥ 204,900			Panamá Achotines	20111122
12	Japón	Centrifuge	TOMY	MX-305 micro centrifuge with TMA-300 rotor and AR00524 rack	1	¥ 1,302,000	¥ 1,302,000			Panamá Achotines	20111122
13	Japón	Water purifying apparatus	YAMATO	auto water purifiers WG-203	1	¥ 399,000	¥ 399,000			Panamá Achotines	20111122
14	Japón	Pretreatment cartridge for water purifying apparatus	YAMATO	PFW-1 cartridge and CPC-S ion-exchange resin	2	¥ 49,350	¥ 98,700			Panamá Achotines	20111122
15	Japón	Spectral anslysis apparatus	LMS	Nanodrop2000 (NDT ND-2000)	1	¥ 1,180,000	¥ 1,180,000			Panamá Achotines	20111122
16	Japón	Spectral analysisi apparatus for DNA and RNA DNA, RNA quantitative estimation	LMS	Nanodrop2000 (NDT ND-2001)	1	¥ 1,180,000	¥ 1,180,000			Panamá Achotines	20111122
17	Japón	Real time PCR apparatus	QIAGEN®	Rotor-Gene Q 5plex HRM with 3years guarantee	1	¥ 5,932,500	¥ 5,932,500			Panamá Achotines	20111122
18	Japón	Thermal cycler	Takara	Takara PCR thermal cycler dice gradient (TP600)	2	¥ 682,500	¥ 1,365,000			Panamá Achotines	20111122
19	Japón	Analysing software for molecular biology	GENETYX	GENETYX ver.10 software for windows	1	¥ 399,000	¥ 399,000			Panamá Achotines	20111122
20	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 1000L volume(SPS-1000)	4	¥ 60,900	¥ 243,600			Panamá Achotines	20111122
21	Japón	500 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 500L volume(SPS-500)	6	¥ 45,150	¥ 270,900			Panamá Achotines	20111122
22	Japón	200 L polycarponate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 200L volume(SLP-200U)	12	¥ 34,650	¥ 415,800			Panamá Achotines	20111122
23	Japón	30 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polycarbonate transparent tubs 30L volume(SPS-30)	12	¥ 6,510	¥ 78,120			Panamá Achotines	20111122
24	Japón	Automatic feeder for fish larvae and juveniles	Tyubu-Kaiyo-Kaihatu	Automatic feeder(DF160BO)	2	¥ 98,910	¥ 197,820			Panamá Achotines	20111122
25	Japón	Transformer	TGK	TGK 1210-1K transformer 110-120V	8	¥ 8,610	¥ 68,880			Panamá Achotines	20111122
26	Japón	FRP circular tank	Tanaka-Sanjiro	Fiber-Reinforced-Plastic tank(MF-1100S)	6	¥ 98,525	¥ 591,150			Panamá Achotines	20111122
27	Japón	Polyethyrene tank (black)	Tanaka-Sanjiro	Fiberwood polyethylene(PE) tubs 500L volume (SPE-500)	6	¥ 22,050	¥ 132,300			Panamá Achotines	20111122
28	Japón	LED lighting device	Kyowa Optical Industry Co., Ltd.	LED light (LED-S) for microscope illumination	1	¥ 22,575	¥ 22,575			Panamá Achotines	20111122

E.C.

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
29	Japón	Air pump	Techno Takatsuki	Hiblow HP200 STD	2	¥ 99,750	¥ 199,500			Panamá Achotines	20111122
30	Japón	Heater		for Ash analysis	2	¥ 4,725	¥ 9,450			Panamá Achotines	20111202
31	Japón	Rack for tube		for Sample extraction	5	¥ 1,975	¥ 9,875			Panamá Achotines	20111202
32	Japón	Tong 240mm		for Ash analysis	2	¥ 2,250	¥ 4,500			Panamá Achotines	20111202
		Tong 300mm		for Ash analysis	2	¥ 2,880	¥ 5,760				
33	Japón	Stand		for Sugar analysis	2	¥ 4,063	¥ 8,126			Panamá Achotines	20111202
34	Japón	Gloves		for Protein analysis	1	¥ 31,185	¥ 31,185			Panamá Achotines	20111202
35	Japón	Heater		for Protein analysis	1	¥ 10,206	¥ 10,206			Panamá Achotines	20111202
36	Japón	Tray aluminum		for Ash analysis	5	¥ 720	¥ 3,600			Panamá Achotines	20111202
37	Japón	Cutter tubing		for Sample extraction	1	¥ 2,930	¥ 2,930			Panamá Achotines	20111202
38	Japón	Micrometer		for sampling	1	¥ 20,425	¥ 20,425			Panamá Achotines	20111202
39	Japón	Stopwatch		for Sample extraction	1	¥ 18,050	¥ 18,050			Panamá Achotines	20111202
40	Japón	Holder		for Sample extraction	3	¥ 5,320	¥ 15,960			Panamá Achotines	20111202
41	Japón	pipet aid		for Sample extraction	3	¥ 2,835	¥ 8,505			Panamá Achotines	20111202
42	Japón	Tube mixer		for Sugar analysis	1	¥ 51,030	¥ 51,030			Panamá Achotines	20111202
43	Japón	Timer		for Lipid analysis	5	¥ 1,606	¥ 8,030			Panamá Achotines	20111202
44	Japón	Timer		for Lipid analysis	5	¥ 2,079	¥ 10,395			Panamá Achotines	20111202
45	Japón	Stand		for Sugar analysis	2	¥ 4,063	¥ 8,126			Panamá Achotines	20111202
46	Japón	Recorder		for Sample extraction	1	¥ 28,500	¥ 28,500			Panamá Achotines	20111202
47	Japón	Cable		for Sample extraction	1	¥ 2,090	¥ 2,090			Panamá Achotines	20111202
48	Japón	Stirrer		for Sample extraction	1	¥ 160,550	¥ 160,550			Panamá Achotines	20111202
49	Japón	Clamp		for Sample extraction	1	¥ 14,250	¥ 14,250			Panamá Achotines	20111202
50	Japón	Stir wing		for Sample extraction	1	¥ 6,650	¥ 6,650			Panamá Achotines	20111202
51	Japón	Kjeldahl Distillation apparatus		for Protein analysis	1	¥ 75,600	¥ 75,600			Panamá Achotines	20111202
52	Japón	water bath		for Lipid analysis	1	¥ 122,550	¥ 122,550			Panamá Achotines	20111202
53	Japón	Stand		for Sample extraction	1	¥ 94,050	¥ 94,050			Panamá Achotines	20111202
54	Japón	Shelf		for Sample extraction	3	¥ 82,175	¥ 82,175			Panamá Achotines	20111202
55	Japón	LSN-1		for Sample extraction	5	¥ 7,281	¥ 36,405			Panamá Achotines	20111202
56	Japón	Ultrasonic cleaner		Ultrasonic cleaner	1	¥ 238,500	¥ 238,500			Panamá Achotines	20111202
57	Japón	centrifuge		centrifuge	1	¥ 850,500	¥ 850,500			Panamá Achotines	20111202
58	Japón	roter		centrifuge	1	¥ 245,700	¥ 245,700			Panamá Achotines	20111202
59	Japón	Electronic balance GX-1000		Electronic balance (GX-1000)	1	¥ 191,100	¥ 191,100			Panamá Achotines	20111202
60	Japón	Electronic balance GR-300		Electronic balance (GR-300)	1	¥ 199,500	¥ 199,500			Panamá Achotines	20111202
61	Japón	Micro kheldahl distillation apparatus		for Protein analysis	1	¥ 59,375	¥ 59,375			Panamá Achotines	20111202
62	Japón	spectrophotometer	LMS	for data collection ND-2000	1	¥ 703,500	¥ 703,500			Panamá Achotines	20111202
63	Japón	spectrophotometer priter and cable		for data collection	1	¥ 46,305	¥ 46,305			Panamá Achotines	20111202

C.C.

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de Llegada
64	Panamá	Ultra Deep Bio Freezer	SANYO	MDF-594C, -86℃, 27.2Cuft	1				$ 11,490.00	Panamá Achotines	20110806
65	Panamá	Biomedical Freezer	SANYO	MDF-U5312, -30℃, 27.0Cuft	1				$ 4,990.00	Panamá Achotines	20110806
66	Panamá	SUV Vehicle 4 x4	Toyota	Fortuner, Chasis: MROYZ59G901106710	1				$ 29,765.00	Panamá Achotines	20110715
67	Panamá	Pick-up 4x4 Vehicle	Nissan	Navara, Chasis: MNTCCUD40Z0010579	1				$ 21,750.00	Panamá Achotines	20110721
68	Panamá	Autoclave	ALP	MC-40	1				$ 10,771.00	Panamá Achotines	20110920
69	Panamá	Compressor	Aquatic. Ecosistem	AQ-33, 2HP, Max Pressure: 15psi, Serial: 09262011A Serial: 09262011B	2			$ 1,462.59	$ 2,925.18	Panamá Achotines	20111025
70	Panamá	Oxygen Generator	Aquatec. Ecosistem	OG-12, Max Supply Pressure: 9psi, Max Supply: 5.7l/min.	1				$ 2,121.11	Panamá Achotines	20111025
71	Panamá	Air Blower	Aquatec. Ecosistem	S-53 2-1/2 HP	1				$ 1,746.48	Panamá Achotines	20111025
72	Panamá	Air Pump	Aquatec. Ecosistem	SL-56A/SL-94A Air pump 50W/90W	1				$ 1,361.39	Panamá Achotines	20111025
73	Panamá	Seawater Monitoring System	Cambell	Datelogger CR-1000, Water Temperature/Salinity, Water Level, Humidity, DO sensor	1				$ 23,800.00	Panamá Achotines	20111130
74	Panamá	Beach Pump	Fybroc	Fybroc 1500 2x3x6 10Hp, 4x6x13 10Hp, 1x1-1/2x6 1Hp	1				$ 23,995.73	Panamá Achotines	20111214
75	Panamá	Outboard Drive	Suzuki	DF-115TX 115Hp, 4cycle, DOHC	1				$ 10,685.00	Panamá Achotines	20111230
76	Panamá	Outboard Drive	Suzuki	DF-115ZX 115Hp, 4cycle, DOHC	1				$ 10,685.00	Panamá Achotines	20111230
77	Panamá	FRP Vessel	Caribe Profundo	CariboPro 265, Overall Length: 26'5"FRP, Width: 76"	1				$ 35,975.00	Panamá Achotines	20111230
78	Japón	100 panlite water tank		100L	8	¥ 167,000	¥ 167,000			Panamá Achotines	20121024
79	Japón	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panamá Achotines	20121024
80	Japón	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panamá Achotines	20121024
81	Japón	Automatic feeder		PFX-17LS-DS Solar type	1	¥ 85,000	¥ 85,000			Panamá Achotines	20121024
82	Japón	V.S. Kana line A hose		polyvinyl hose φ25	1	¥ 34,300	¥ 34,300			Panamá Achotines	20121024
83	Japón	Muffle furnace		For ash content analysis	1	¥ 499,800	¥ 499,800			Panamá Achotines	20121024
84	Japón	200 L bottom flat polycarbonate water tank		200L		¥ 400,000	¥ 400,000			Panamá Achotines	20121024
85	Japón	LED light TR big	Technocommune	QFB45-100TR	3	¥ 3,199	¥ 9,597			Panamá Achotines	20121024
86	Japón	LED light PG big	Technocommune	QFB45-100PG	3	¥ 5,486	¥ 16,458			Panamá Achotines	20121024
87	Japón	LED light B big	Technocommune	QFB45-100B	3	¥ 5,486	¥ 16,458			Panamá Achotines	20121024
88	Japón	LED light WN big	Technocommune	QFB45-100WN	3	¥ 6,399	¥ 19,197			Panamá Achotines	20121024
89	Japón	LED light R small	Technocommune	QHB25-100R	2	¥ 1,825	¥ 3,650			Panamá Achotines	20121024
90	Japón	LED light PG small	Technocommune	QHB25-100PG	2	¥ 3,661	¥ 7,322			Panamá Achotines	20121024
91	Japón	LED light B small	Technocommune	QHB25-100B	2	¥ 3,661	¥ 7,322			Panamá Achotines	20121024
92	Japón	LED light WN small	Technocommune	QHB25-100WN	2	¥ 4,158	¥ 8,316			Panamá Achotines	20121024
93	Japón	LED light UV	Optocode	LED-41UV375N/F-V	4	¥ 50,820	¥ 203,280			Panamá Achotines	20121024
94	Japón	Black carten 4×2m	AS ONE	4×2m, I8-301-02	14	¥ 9,922	¥ 138,908			Panamá Achotines	20121024
95	Japón	thermostat 1000W	Kotobuki	Power thermo ET-100B 1000W	20	¥ 9,394	¥ 187,880			Panamá Achotines	20121024
96	Japón	electric heater 500W	Nisso	Power safe heater PRO500	20	¥ 3,072	¥ 61,440			Panamá Achotines	20121024
97	Japón	electric heater 300W	Nisso	Power safe heater PRO300	20	¥ 1,933	¥ 38,660			Panamá Achotines	20121024
98	Japón	digital thermometer	ISC	—	6	¥ 901	¥ 5,406			Panamá Achotines	20121024

E.C

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
99	Japón	small submersible pump	EHEIM	compact1000	12	¥ 1,733	¥ 20,796			Panamá Achotines	20121024
100	Japón	medium submersible pump	EHEIM	compact300	16	¥ 3,119	¥ 49,904			Panamá Achotines	20121024
101	Japón	air cock	ISC	—	300	¥ 104	¥ 31,200			Panamá Achotines	20121024
102	Japón	air hawse	ISC	φ4×6×200M	5	¥ 6,353	¥ 31,765			Panamá Achotines	20121024
103	Japón	8L styrol tank	Sanplatec	S2442A	20	¥ 865	¥ 17,300			Panamá Achotines	20121024
104	Japón	8L styrol tank	Sanplatec	S2442A	10	¥ 865	¥ 8,650			Panamá Achotines	20121024
105	Japón	air hawse large	Fusougomu	φ10×19mm×10M	2	¥ 5,614	¥ 11,228			Panamá Achotines	20121024
106	Japón	cover of styrol tank	Sanplatec	S2444A	30	¥ 756	¥ 22,680			Panamá Achotines	20121024
107	Japón	air stone	ISC	bubble mate ball type 25mm	200	¥ 185	¥ 37,000			Panamá Achotines	20121024
108	Japón	2L PP disposal cup 100pcs set	AS ONE	Blow molding 100/PCS, 11-4659-17	1	¥ 14,648	¥ 14,648			Panamá Achotines	20121024
109	Japón	large flat tank	Risu	2×1m, Purahune220	5	¥ 11,327	¥ 56,635			Panamá Achotines	20121024
110	Japón	counter	TRUSCO Nakayama	TC-4PC	20	¥ 693	¥ 13,860			Panamá Achotines	20121024
111	Japón	3D Image Analysis Software	Library	Software CD-ROM (Move-tr/3DV)	1	¥ 630,000	¥ 630,000			Panamá Achotines	20121024
112	Japón	Video recorder for behaviour analysis	SONY	HDR-PJ720(JE)	2	¥ 121,150	¥ 242,300			Panamá Achotines	20121024
113	Japón	Personal computer	SONY	VPCCA4AJ customize	1	¥ 114,700	¥ 114,700			Panamá Achotines	20121024
114	Japón	Cooler for sea water	REI-SEA	AZ-15TX-15L	3	¥ 184,338	¥ 553,014			Panamá Achotines	20121024
115	Japón	Petri dishes (φ12cm)	AS ONE	1-4401-02	5	¥ 2,719	¥ 13,595			Panamá Achotines	20121024
116	Japón	OUTLET OA-Tap 6 concents T-Y115A	AS ONE	T5176S11	3	¥ 5,082	¥ 15,246			Panamá Achotines	20121024
117	Japón	Pipet glass φ10×230mm ×50 pcs	AS ONE	φ10×230mm×50 pcs, 6-281-04	1	¥ 2,457	¥ 2,457			Panamá Achotines	20121024
118	Japón	Pipet glass φ8×180mm ×100pcs	AS ONE	φ8×180mm×100pcs, 6-281-02	1	¥ 3,444	¥ 3,444			Panamá Achotines	20121024
119	Japón	Corning Pipet 7095D-5X ×1000pcs	Corning Inc.	7095D-5X×1000pcs, 40×146mm	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panamá Achotines	20121024
120	Japón	Fine Tweezers Dumont #5	DUMONT	#5 501985	6	¥ 6,200	¥ 37,200			Panamá Achotines	20121024
121	Japón	Unirack 5 colors set	AS ONE	S500-80AS, 1-4314-01	1	¥ 3,843	¥ 3,843			Panamá Achotines	20121024
122	Japón	Cryotube 1.5ml×1000 pcs	AS ONE	1.5ml×1000 pcs, T335-7, 2-4731-04	2	¥ 10,000	¥ 20,000			Panamá Achotines	20121024
123	Japón	BioMasher steriled ×100 pcs	Nippi	100pcs, Plastic tubes for tissue homogenizing	2	¥ 10,080	¥ 20,160			Panamá Achotines	20121024
124	Japón	Tool Box (Large size)	AS ONE	3-227-01	1	¥ 1,438	¥ 1,438			Panamá Achotines	20121024
125	Japón	Tool Box (Large size)	Kenis	FB-18	1	¥ 1,722	¥ 1,722			Panamá Achotines	20121024
126	Japón	Tool Box (Flat shape)	Kenis	L	1	¥ 1,575	¥ 1,575			Panamá Achotines	20121024
127	Japón	RNeasy Lipid Tissue Mini Kit for 50 SPL (Kit)	QIAGEN®	50SPL (Kit)	6	¥ 38,720	¥ 232,320			Panamá Achotines	20121024
128	Japón	Ethachinmate	Nippongene	(acrylamide polymer Ethachinmate 318-01793	3	¥ 2,352	¥ 7,056			Panamá Achotines	20121024
129	Japón	GeneLadder 100	Nippongene	DNA size marker WAKO GeneLadder 100 316-06951	2	¥ 6,615	¥ 13,230			Panamá Achotines	20121024
130	Japón	Tube-rack 4 faced	Funakoshi	TR-2, 4-way FLIPPER Micro Tube Rack	10	¥ 4,977	¥ 49,770			Panamá Achotines	20121024
131	Japón	collection plate	Funakoshi	80 Hole Rack, Assorted, ATLAS 27-114A	1	¥ 2,614	¥ 2,614			Panamá Achotines	20121024
132	Japón	RNAlater® Solutions	Life technologies	500 ml 2 bottle/set AM7021	2	¥ 49,140	¥ 98,280			Panamá Achotines	20121024
133	Japón	Cryotube 2ml×1000 pcs	AS ONE	T335-7 2ml×1000 pcs, 2-4731-09	1	¥ 14,416	¥ 14,416			Panamá Achotines	20121024
134	Japón	Cryotube 1.5ml×1000 pcs	AS ONE	T335-5 1.5ml×1000 pcs, 2-4731-04	1	¥ 43,248	¥ 43,248			Panamá Achotines	20121024

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
135	Japón	DEPEC treated water	Nippongene	100ml 6 bottle/set	5	¥ 11,466	¥ 57,330			Panamá Achotines	20121024
136	Japón	RNAstable Tube Kit (25 tubes)	BioMatrica	25 tubes/pcs	2	¥ 15,687	¥ 31,374			Panamá Achotines	20121024
137	Japón	Distilled Water Deionized, Sterile, DNase RNase free	Nippongene	100 ml 6 bottle/set, 312-90103	1	¥ 8,820	¥ 8,820			Panamá Achotines	20121024
138	Japón	10 X TBE Buffer 500 ml	WAKO	500 ml/bottle, 10×TBE buffer 344-07511	5	¥ 9,408	¥ 47,040			Panamá Achotines	20121024
139	Japón	Agarose S	Nippongene	100g, 312-01193	2	¥ 9,702	¥ 19,404			Panamá Achotines	20121024
140	Japón	3M Sodium Acetate(pH5.2) 100 ml	Nippongene	100ml, (pH5.2), 316-90081	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panamá Achotines	20121024
141	Japón	4% PFA-PBS 100ml	WAKO	100ml , 161-20141	3	¥ 1,848	¥ 5,544			Panamá Achotines	20121024
142	Japón	Protease from Streptmyces gryceus	SIGMA	P6911-5G	2	¥ 94,689	¥ 189,378			Panamá Achotines	20121024
143	Japón	RNeasy Lipid Tissue Mini Kit for 50 SPL (Lysis)	QIAGEN®	50 SPL (Lysis)	6	¥ 40,656	¥ 243,936			Panamá Achotines	20121024
144	Japón	Cell culture plate (6 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353046	1	¥ 14,427	¥ 14,427			Panamá Achotines	20121024
145	Japón	Cell culture plate (12 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353043	1	¥ 15,288	¥ 15,288			Panamá Achotines	20121024
146	Japón	Cell culture plate (24 well)×50	Nippon Becton Dickinson	Falcon Cell Culture Ware 353047	1	¥ 18,721	¥ 18,721			Panamá Achotines	20121024
147	Japón	Kim Wipes×40 box	Cresia	40box /1set, 62011	1	¥ 10,206	¥ 10,206			Panamá Achotines	20121024
148	Japón	Kim Towel × 36 bundle	Cresia	36 bundle/1set, 61000	1	¥ 7,455	¥ 7,455			Panamá Achotines	20121024
149	Japón	MINICENTRIFUGE MCF2360	LMS	MCF2360	2	¥ 24,000	¥ 48,000			Panamá Achotines	20121024
150	Japón	8-figure shaker	TAITEC	Shake-XR, Stick seat ST-2030	1	¥ 181,400	¥ 181,400			Panamá Achotines	20121024
151	Japón	AL204 Analytical Balance(Readability 0.1mg)	METTLER	AL204	1	¥ 157,000	¥ 157,000			Panamá Achotines	20121024
152	Japón	Vacuum Desiccator Unit (loading pump)	AS ONE	VL-ALN I1-7546-11	1	¥ 208,800	¥ 208,800			Panamá Achotines	20121024
153	Japón	Autoclave ES-215	TOMY	ES-215	1	¥ 459,637	¥ 459,637			Panamá Achotines	20121024
154	Japón	Forced Convection Oven	TOYO Engineering works	DRS620DA	1	¥ 189,210	¥ 189,210			Panamá Achotines	20121024
155	Japón	Pipetter (0.1-2.5μl)	Eppendorf	Cat. no. 93140 (4910 000.085)	1	¥ 33,075	¥ 33,075			Panamá Achotines	20121024
156	Japón	Pipetter (10-100μl)	Eppendorf	Cat. no. 93144 (4910 000.042)	1	¥ 30,240	¥ 30,240			Panamá Achotines	20121024
157	Japón	Pipetter (50-200μl)	Eppendorf	Cat. no. 93148 (4910 000.093)	1	¥ 31,185	¥ 31,185			Panamá Achotines	20121024
158	Japón	Pipetter (100-1000μl)	Eppendorf	Cat. no. 93149 (4910 000.069)	1	¥ 31,175	¥ 31,175			Panamá Achotines	20121024
159	Japón	Coolant proof caliper	Mitsutoyo	CD-20PSX	1	¥ 18,900	¥ 18,900			Panamá Achotines	20121024
160	Japón	4 way tube lack	Kenis	3-337-280 4WAY Flipper (blue)	3	¥ 875	¥ 2,625			Panamá Achotines	20121024
				3-337-281 4WAY Flipper (green)	2	¥ 875	¥ 1,750				
				3-337-282 4WAY Flipper (natural)	2	¥ 875	¥ 1,750				
161	Japón	collection plate	AS ONE	Uni Rack S500-80AS(10/set)	1	¥ 4,158	¥ 4,158			Panamá Achotines	20121024
162	Japón	Ice Rack	SANSYO	IR-2	1	¥ 9,261	¥ 9,261			Panamá Achotines	20121024
163	Japón	Distilled Water Deionized, Sterile, DNase RNase free	Nippongeen	100 ml 6 bottle/set, 312-90103	1	¥ 11,000	¥ 11,000			Panamá Achotines	20121024
164	Japón	PCR tube (0.2ml)	Thermofisher Scientific	0.2ml , QSP 430	1	¥ 6,070	¥ 6,070			Panamá Achotines	20121024
165	Japón	Cool work CW-21PC	SANSYO	CW-21PC	1	¥ 5,198	¥ 5,198			Panamá Achotines	20121024
166	Japón	PCR tube strage rack	AXYGEN	R-96-PCR-FSP	1	¥ 4,589	¥ 4,589			Panamá Achotines	20121024

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
167	Japón	3M Sodium Acetate(pH5.2) 100 ml	Nippongeen	100ml(pH5.2), 316-90081	1	¥ 5,880	¥ 5,880			Panamá Achotines	20121024
168	Japón	MicroAmp Optical 96-well Reaction Plate	Life technologies	Applied Biosystems Part No. N801-0560	1	¥ 5,670	¥ 5,670			Panamá Achotines	20121024
169	Japón	Nunc sealing tape for multiwell plates	AS ONE	100 peace/set , 2-3993-01	1	¥ 3,717	¥ 3,717			Panamá Achotines	20121024
170	Japón	Standard tip (10μl)	QSP	104-96RS	1	¥ 5,040	¥ 5,040			Panamá Achotines	20121024
171	Japón	Standard tip (200μl)	QSP	110-96RS-NEW	1	¥ 4,788	¥ 4,788			Panamá Achotines	20121024
172	Japón	Standard tip (1000μl)	QSP	111-R100S	1	¥ 4,910	¥ 4,910			Panamá Achotines	20121024
173	Japón	Sampling tube (1.5ml)	BIO-BIK	SC-0150	1	¥ 4,016	¥ 4,016			Panamá Achotines	20121024
174	Japón	DNA extraction kit	QIAGEN®	DNeasy Blood and Tissue Kit (50), Cat. no. 69504	20	¥ 19,887	¥ 397,740			Panamá Achotines	20121024
175	Japón	QIA quick PCR Purification Kit (50)	QIAGEN®	Cat. no. 28104	2	¥ 11,329	¥ 22,658			Panamá Achotines	20121024
176	Japón	Kim wipe	Cresia	72 box /1set , M50-002-001	1	¥ 10,886	¥ 10,886			Panamá Achotines	20121024
177	Japón	Kim towel	Cresia	24 bundle/1set , M-50-610-001	1	¥ 7,207	¥ 7,207			Panamá Achotines	20121024
178	Japón	Centrifuge tube (15ml)	IWAKI	500 peace/set , 2325-015	1	¥ 11,025	¥ 11,025			Panamá Achotines	20121024
179	Japón	Centrifuge tube (50ml)	IWAKI	300 peace/set , 2345-050	1	¥ 12,075	¥ 12,075			Panamá Achotines	20121024
180	Japón	Freeze box	Assist	20 box/set , 95.002A	1	¥ 83,160	¥ 83,160			Panamá Achotines	20121024
181	Japón	Centrifuge 1set	TOMY	Micro Cold Centrifuge MX-307, Rack in Rotor TMA-300, Rotor Rack AR015-24 (2ml×24), PCR96-02(96PCR plate×2), Adapter A96-01PC (2 peace /1set)	1	¥ 1,277,900	¥ 1,277,900			Panamá Achotines	20121024
182	Japón	Plastic pipet 0.1-2.5 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94712	2	¥ 33,250	¥ 66,500			Panamá Achotines	20121024
183	Japón	Plastic pipet 0.5-10 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94713	1	¥ 33,300	¥ 33,330			Panamá Achotines	20121024
184	Japón	Plastic pipet 2-20 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94715	2	¥ 30,400	¥ 60,800			Panamá Achotines	20121024
185	Japón	Plastic pipet 10-100 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94716	2	¥ 30,400	¥ 60,800			Panamá Achotines	20121024
186	Japón	Plastic pipet 20-200 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94717	1	¥ 30,400	¥ 30,400			Panamá Achotines	20121024
187	Japón	Plastic pipet 100-1000 ul, eppendorf co. ltd.	eppendorf Japan	Plastic item for liquid measurement and handling. 94719	1	¥ 30,400	¥ 30,400			Panamá Achotines	20121024
188	Japón	DNeasy blood and tissue mini kit	QIAGEN®	Reagents for DNA extraction 69504	5	¥ 21,850	¥ 109,250			Panamá Achotines	20121024
189	Japón	RNA extraction kit	QIAGEN®	Reagents for RNA extraction 74104	4	¥ 32,000	¥ 128,000			Panamá Achotines	20121024
190	Japón	Kim wipe	SANSYO	Wiper 25-0491-3	1	¥ 10,584	¥ 10,584			Panamá Achotines	20121024
191	Japón	Kim towel	SANSYO	Wiper 25-0496-3	1	¥ 9,504	¥ 9,504			Panamá Achotines	20121024
192	Japón	4 way tube rack	SANSYO	Plastic test tube holder 14-1265-5,14-1266-5,14-1267-5,14-1268-5,14-1269-5	10	¥ 950	¥ 9,500			Panamá Achotines	20121024
193	Japón	collection plate	SANSYO	Plastic test tube holder 14-1217-4	1	¥ 7,200	¥ 7,200			Panamá Achotines	20121024
194	Japón	uni - rack	SANSYO	Plastic test tube holder 14-0272-6	2	¥ 5,600	¥ 5,600			Panamá Achotines	20121024
195	Japón	cryotube	SANSYO	Pastic test tube 14-2606-4	2	¥ 10,000	¥ 20,000			Panamá Achotines	20121024
196	Japón	RNAstable 25 tubes	Funakoshi	RNA storage item 93221-001	3	¥ 10,400	¥ 31,200			Panamá Achotines	20121024
197	Japón	tip rackfor 10,200 ul tips	NIPPON Genetics	pipet tip holder, tip rackfor 10,200 ul tips 28311	2	¥ 5,300	¥ 10,600			Panamá Achotines	20121024

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
198	Japón	Ethanol for mol. Biology	nacalai tesque	08948-25 Regent for molecular biology	5	¥ 3,780	¥ 18,900			Panamá Achotines	20121024
199	Japón	isopropanol for mol. Biology	nacalai tesque	03065-35 Regent for molecular biology	2	¥ 3,240	¥ 6,480			Panamá Achotines	20121024
200	Japón	4% PFA-PBS	nacalai tesque	Regent for tissue storage 09154-85	4	¥ 2,430	¥ 9,720			Panamá Achotines	20121024
201	Japón	bio-masher	nippi	Plastic experimental item NP320103	2	¥ 10,800	¥ 21,600			Panamá Achotines	20121024
202	Japón	DEPEC treated water	NIPPON GENE CO., LTD.	Regent for molecular biology 318-90203	2	¥ 15,600	¥ 31,200			Panamá Achotines	20121024
203	Japón	RNAlater 500ml	Ambion	Regent for molecular biology AM7021	1	¥ 51,450	¥ 51,450			Panamá Achotines	20121024
204	Japón	50× TAE buffer	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 313-90035	6	¥ 9,000	¥ 54,000			Panamá Achotines	20121024
205	Japón	Agarose S	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 312-01193	1	¥ 13,200	¥ 13,200			Panamá Achotines	20121024
206	Japón	Ethachin-mate	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 312-0791	3	¥ 10,000	¥ 30,000			Panamá Achotines	20121024
207	Japón	gene ladder 100	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 316-06951	1	¥ 9,000	¥ 9,000			Panamá Achotines	20121024
208	Japón	3M Sodium Acetate	NIPPON GENE	Regent for molecular biology 316-90081	1	¥ 8,000	¥ 8,000			Panamá Achotines	20121024
209	Japón	distilled water	nacalai tesque	Regent for molecular biology 14029-91	7	¥ 1,260	¥ 8,820			Panamá Achotines	20121024
210	Japón	pipet tip for 1.2 ml	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 1.2 ml 34771	1	¥ 22,100	¥ 22,100			Panamá Achotines	20121024
211	Japón	tipet tip rack for 1 ml tip	NIPPON Genetics	Pipet tip holder, tipet tip rack for 1 ml tip 21751	1	¥ 5,300	¥ 5,300			Panamá Achotines	20121024
212	Japón	pipet tip for 200 ul	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 200 ul 30441	2	¥ 22,100	¥ 44,200			Panamá Achotines	20121024
213	Japón	pipet tip for 10 ul	NIPPON Genetics	Plastic pipet tip, pipet tip for 10 ul 37821	2	¥ 23,100	¥ 46,200			Panamá Achotines	20121024
214	Japón	15 ml plastic test tube	INA・OPUTIKA	plastic test tube, 3131-345	1	¥ 11,025	¥ 11,025			Panamá Achotines	20121024
215	Japón	50 ml plastic test tube	INA・OPUTIKA	plastic test tube, 3181-345	1	¥ 12,075	¥ 12,075			Panamá Achotines	20121024
216	Japón	A part of water distiller	Kamata rika	A part of water distiller made by glass.	1	¥ 28,560	¥ 28,560			Panamá Achotines	20121024
217	Japón	linkage analysis software	Trans Pacific Network	2 softwares were in one CD.	1	¥ 362,880	¥ 362,880			Panamá Achotines	20121024
218	Japón	QTL analysis software	Trans Pacific Network		1	¥ 362,880	¥ 362,880			Panamá Achotines	20121024
219	Japón	PC for DNA analysis	NEC	note PC PC-VJ17ERZCE, Battery PC-VP-WP121	1	¥ 129,826	¥ 129,826			Panamá Achotines	20121024
220	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panamá Achotines	20121024
221	Japón	500 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-500 polycarbonate tank	4	¥ 43,000	¥ 172,000			Panamá Achotines	20121024
222	Japón	200 L polycarponate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-200 polycarbonate tank	4	¥ 29,000	¥ 116,000			Panamá Achotines	20121024
223	Japón	30 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-30 polycarbonate tank	6	¥ 6,200	¥ 37,200			Panamá Achotines	20121024
224	Japón	APC UPS	Schneider Electric	APC Uninterruptible power supply, SUA1500JB	1	¥ 73,800	¥ 73,800			Panamá Achotines	20121024
225	Japón	Metal cock	I.S.C co.ltd	metal cock	100	¥ 90	¥ 9,450			Panamá Achotines	20121024
226	Japón	Air hose joint	I.S.C co.ltd	air hose joint 4mm	100	¥ 10	¥ 1,680			Panamá Achotines	20121024
227	Japón	Air hose	I.S.C co.ltd	4×6mm air hose	2	¥ 4,600	¥ 10,500			Panamá Achotines	20121024
228	Japón	synthesized taurine	I.S.C co.ltd	synthesized taurine	1	¥ 21,000	¥ 21,000			Panamá Achotines	20121024
229	Japón	Water pomp	Tanaka-Sanjiro	CSL-100L water pomp	2	¥ 25,725	¥ 51,450			Panamá Achotines	20121024
230	Japón	Water pomp	Tanaka-Sanjiro	SL-52 water pomp	2	¥ 14,175	¥ 28,350			Panamá Achotines	20121024
231	Japón	200L Artemi hatching tank	Tanaka-Sanjiro	SBF-200 polycarbonate tank	1	¥ 102,060	¥ 102,060			Panamá Achotines	20121024
232	Japón	Kanaline hose	Tanaka-Sanjiro	kanaline hose φ25mm	1	¥ 36,015	¥ 36,015			Panamá Achotines	20121024
233	Japón	Albumin from bovine serum	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis A4161	1	¥ 42,940	¥ 42,940			Panamá Achotines	20121024

E.C.

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
234	Japón	Perchloric Acid	WAKO	Regents for amino acids analysis 162-00715	2	¥ 3,720	¥ 7,440			Panamá Achotines	20121024
235	Japón	Phosphate Buffer Solution	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis P3619	3	¥ 7,790	¥ 23,370			Panamá Achotines	20121024
236	Japón	Copper sulfate (CuSO4·5H2O)	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 209198	1	¥ 3,610	¥ 3,610			Panamá Achotines	20121024
237	Japón	Sodium L-tartrate dibasic dihydrate	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 228729	1	¥ 3,990	¥ 3,990			Panamá Achotines	20121024
238	Japón	Sodium hydroxide	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis 306576	1	¥ 14,725	¥ 14,725			Panamá Achotines	20121024
239	Japón	Folin & Ciocalteu's phenol reagent	SIGMA-ALDRICH	Regents for protein analysis F9252	1	¥ 13,680	¥ 13,680			Panamá Achotines	20121024
240	Japón	Acetone	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 01026-2B	1	¥ 5,480	¥ 5,480			Panamá Achotines	20121024
241	Japón	Phenol	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis 328111	1	¥ 9,975	¥ 9,975			Panamá Achotines	20121024
242	Japón	Tetrahydrofuran	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 40060-2B	1	¥ 14,175	¥ 14,175			Panamá Achotines	20121024
243	Japón	Acetonitrile	KANTO KAGAKU	Regents for amino acids analysis 01031-2B	1	¥ 17,010	¥ 17,010			Panamá Achotines	20121024
244	Japón	Whatman® syringe filters	Whatman	Regents for amino acids analysis 10463513	1	¥ 36,100	¥ 36,100			Panamá Achotines	20121024
245	Japón	Syringe PP/PE without needle	SIGMA-ALDRICH	Regents for amino acids analysis Z1116858	1	¥ 4,370	¥ 4,370			Panamá Achotines	20121024
246	Japón	Mutil vial	Maruemu	Regents for amino acids analysis	1	¥ 13,860	¥ 13,860			Panamá Achotines	20121024
247	Japón	Filter holder	KENIS	Regents for amino acids analysis 3-315-101	1	¥ 39,795	¥ 39,795			Panamá Achotines	20121024
248	Japón	Corning® Synthemax™-R surface multiwell plates	BD Falcon	Plastic plate for research 3046	1	¥ 18,312	¥ 18,312			Panamá Achotines	20121024
249	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	3	¥ 58,000	¥ 174,000			Panamá Achotines	20121024
250	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	3	¥ 58,000	¥ 174,000			Panamá Achotines	20121024
251	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panamá Achotines	20121024
252	Japón	1000 L polycarbonate tank	Tanaka-Sanjiro	SPS-1000 polycarbonate tank	2	¥ 58,000	¥ 116,000			Panamá Achotines	20121024
253	Japón	Plastic test tyubes		Plastic test tubes	4	¥ 1,650	¥ 6,600			Panamá Achotines	20121024
254	Japón	Flow meter		Flow meter for air	12	¥ 41,160	¥ 493,920			Panamá Achotines	20121024
255	Panamá	Walk-in Freezer Warehouse	Refrimark	12'x12'x8'8", Evapolator x 2/2200kw, Condensor x 2/16000BTU	1				$ 16,500.00	Panamá Achotines	20120113
256	Panamá	Digital Camera	Canon	ESO7D	1				$ 1,875.95	Panamá Achotines	20120308
257	Panamá	Fish Finder with GPS	Germin	Garmin 720S GPS, Transduser 600W, Map Card	1				$ 2,175.00	Panamá Achotines	20120313
258	Panamá	VHF Radio	ICOM	IC-M412/IC-M36, VHF Built-in IC-412 x 2, Marine Transceiver IC-M36 x 2	4				$ 1,758.00	Panamá Achotines	20120314
259	Panamá	Draft Chamber	Biobase	FH1200 102x76.7x75cm, Base con gabinete de 62cm	1				$ 7,526.88	Panamá Achotines	20120827
260	Panamá	Tractor	Same	Tiger 75.4 Serie:S10S714WT10154-10004W	1				$ 25,308.00	Panamá Achotines	20120828
261	Panamá	Ultra Deep Freezer	SANYO	MDF-C8V1 Temperture: -60°C--80°C, Capacity:84L	1				$ 7,890.00	Panamá Achotines	20120906
262	Panamá	Transformer & Installation	Panaservices	Trasformer 75kva x 3	1				$ 59,000.00	Panamá Achotines	20130218
263	Panamá	Feed Slicer	Hobert	30 E-1, Motor 29 kw, Knife diametor 300mm	1				$ 1,182.75	Panamá Achotines	20130226
264	Panamá	High Pressure Washer	WAP	L-2600, Motor 6.95hp, 2592psi, Capacity 20L/min	1				$ 1,740.00	Panamá Achotines	20130226
265	Panamá	Rigid Hulled Inflatable Boat	Ocean Rib	430 14.33ft x 6.53ft	1				$ 7,260.00	Panamá Achotines	20130301
266	Panamá	Outboard Drive	Mercury	40 40hp, 2 stroke	1				$ 3,600.00	Panamá Achotines	20130301
267	Panamá	Trailer for Inflatable Boat		1200lbs	1				$ 1,500.00	Panamá Achotines	20130301
268	Panamá	Refrigerated Incubators	Thermo Science	818 17.8cft	1				$ 9,274.00	Panamá Achotines	20130315

	Lugar de adquisición	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Precio Unitario (US$)	Monto (US$)	Lugar de uso	Fecha de llegada
269	Panamá	Beach Pump	Fibroc	1500, 2x3x6 10Hp w/ Variable Drive CFW-11	1				$ 12,250.00	Panamá Achotines	20130319
270	Japón	Set of ocean cage facilities			1		¥22,554,013			Panama Achotines	20131114
				TOTAL			¥ 57,695,668		$ 350,901.47		
						Gran total			$ 927,858.15	Dólares de EE.UU.	

E.C.

Anexo 7 Equipo Adquirido para el Instituto de Investigación en Japón (Universidad de Kinki)

	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Lugar de uso	Fecha de llegada
1	One Step Plus Real time PCR machine	Applied Biosystems Japan	Step One Plus	1	4,000,000	4,000,000	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20110812
2	Laptop Computer	Panasonic	CF-S10DEMDP Customized	1	357,000	357,000	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20110812
3	MICROADV Doppler microwave Flow direction and speed meter	YSI	MiroADV	1	1,499,000	1,499,000	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20111012
4	Circulating water channel system for monitoring tuna's swimming	West Japan Fluid Engineering Laboratory Co.,Ltd.	PERSPNAL TANK P-70	1	2,593,500	2,593,500	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20111012
5	Photospectrometer for ultra small quantification, NanoDrop 2000	LMS	Nano Drop NDT ND-2000	1	1,100,000	1,100,000	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20111222
6	Distilled water maker	Yamato Scientific Co., Ltd.	Autostill WG250B type	1	462,000	462,000	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120216
7	Cold water supplier for calorie mater	Kamat science and medical equipment	KV600	1	577,500	577,500	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120216
8	Ratio beam photospectro meter	Kamat science and medical equipment	U-5100	1	787,500	787,500	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120216
9	Thermal cycler gene gradient G02	Astec Co., Ltd.	GeneAtlas Gradient	1	760,000	760,000	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120216
10	Digital camera for microscope	Nikon	DS-File-L3	1	924,000	924,000	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120228
11	Meat chopper	Kire Royal	12VR - 750SDX	1	346,290	346,290	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120315
12	File server	Kishi	ML350 G6 IFF	1	1,971,480	1,971,480	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120329
13	FRP water tank 18 (round type)	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	MF-1100	18	1,579,200	1,579,200	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20110721
14	Fluorescence type DO meter, PriDO	YSI	ProODO626281	1	120,000	120,000	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20110721
15	Thermo adjuster	OMRON Corporation	E5CN-R2HBT	8	584,000	584,000	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20110812
16	Computer	DELL	Latitude E6420	1	205,170	205,170	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20111222
			Latitude E6220	1	159,619	159,619		
17	Laptop Computer	OGR		1	90,000	90,000	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20120216
18	Artemia hatching tank	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	SBF-100	1	50,820	50,820	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20120323

	Nombre del equipo en inglés	Fabricante	Modelo y Especificación Principal	Cantidad	Precio Unit. (Yen)	Monto (Yen)	Lugar de uso	Fecha de llegada
19	Diafram type vacuum pomp	ULVAC	DS-60S	1	75,800	75,800	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20120730
20	Rei-sea cooler LX-250ESA	Rei-sea	LX-250ESA	1	135,768	135,768	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20120718
21	Salinity electrode	YSI Nanotech Japan	#5560	1	115,500	115,500	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20121214
22	Ultra low temperature freezer	Panasonic	MDF-U384-PJ	1	1,155,625	1,155,625	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20120823
23	Vacuum freeze dryer	Asahi Life Sience	FZ-2.5CS	1	2,100,000	2,100,000	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20121030
24	BioDoc-It System (with LMS-20 trans)	Funakoshi (Ogura science)	97-0170-03K	1	1,067,000	1,067,000	Facultad de Agricultura, Universidad de Kinki	20121029
25	UV ultrapure water system	Millipore	WT101UV	1	299,250	299,250	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20130118
26	Electro-magnetic current meter	JFE Advantech Co.,Ltd.	Infinity-EM AEM-USB	1	837,900	837,900	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20130122
27	Fluorescence detection type DO meter	YSI Nanotech Japan	ProODO	1	260,400	260,400	Estación Experimental de Shirahama, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20121214
28	PVC Artemia hatching tank, special order	Tanaka Sanjiro Co., Ltd.	200L	2	378,000	378,000	Estación Experimental de Oshima, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20130726
29	Fluorescence DO meter, main body	Xylem YSI Nanotech	ProDO	1	106,260	106,260	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20130712
30	Fluorescence DO meter, sensor with cable	Xylem YSI Nanotech	4m	1	115,920	115,920	Estación Experimental de Uragami, Laboratorio de Pesca, Universidad de Kinki	20130712
						24,814,502	Yen	
						248,145	Dólar de EE.UU.	

Anexo 8 Costo Local Asumido por la Parte Japonesa

Partida de Gasto	Detalle	Gastos Locales (US$) 2011	2012	2013 (Abr.-Sep)	Total
Gastos de viajes (excluye pasaje aéreo)	Gastos de viajes a los sitios del proyecto por el Coordinador	3,540.00	1,510.97	1,314.74	6,365.71
Remuneraciones (que no sean del personal)	Gastos para contración de conductor temporal	2,800.00	3,953.23	1,672.76	8,425.99
Gastos de reuniones	Refrigerio para las reuniones		150.00	100.00	250.00
Gastos Generales	Gastos de mantenimiento de equipos, gastos para la adquisición de equipos, gastos de marteriales consumibles, gastos para el contrato de mantenimiento de equipo, transporte de materiales, gastos de comunicación y correo	76,200.00	52,929.54	14,977.74	144,107.28
Gastos por trabajos de expansión del centro de investigación	Gastos para los trabajos de expansión del edificio del Laboratorio Achotines (espacios para el análisis nutricional, oficina para los expertos japoneses)	102,800.00	0.00	0.00	102,800.00
Total		185,340.00	58,543.74	18,065.24	261,948.98

Anexo 9 Lista de Personal Contraparte Involucrado en las Actividaes del Proyecto

No.	Nombre	Cargo	Institución	Papel en el Proyecto	A cargo del Resultado 1	2	3	4	Período de participación en las actividades de investigación: Desde	Hasta	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Capacitación en
1	Sr. Giovanni Lauri	Administrador General	ARAP	Director del Proyecto					Abr.2011	At. Present							
2	Sr. Franklin Kwai Ben	Director General de Investigación y Desarrollo	ARAP	Co-Gerente del Proyecto					Abr.2011	At. Present							
3	Sr. Vernon Scholey	Director del Laboratorio Achotines	CIAT (EE.UU.)	Co-Gerente del Proyecto	○	○	○	○	Abr.2011	At. Present							
4	Dr. Daniel Margulies	Jefe de Programa (Biología y Ecosistema)	CIAT (EE.UU.)	Asesor Jefe de CIAT para el Proyecto			○	○	Abr.2011	At. Present							
5	Sr. Amado Cano	Investigador, Laboratorio Achotines	ARAP		○		○	○	Abr. 2011	el presente							
6	Sra. Ileana de Tapia	Investigador, Estación Experimental de Aguadulce	ARAP		○	○		○	Abr. 2011	el presente							Año 2011
7	Srta. Karla Mańias	Investigador	ARAP		○	○		○	Abr. 2011	Mar. 2012							Año 2011
8	Srta. Nadia Morales	Investigador	ARAP		○			○	Jun. 2011	Dic.2012							
9	Srta. Darys Delgado	Investigador	ARAP						Jun. 2011	Jun. 2012							
10	Sr. Marcos Nuñez	Investigador	ARAP						Jun. 2011	Ago.2012							
11	Sr. Angel Guillen	Investigador, Biólogo, Sede Central de la ARAP	ARAP				○	○	Abr. 2011	el presente							Año 2012 & 2013
12	Srta. Lissete Trejos	Investigador, Sede Central de la ARAP	ARAP		○			○	Abr. 2011	el presente							Año 2011
13	Sr. Juan Ibarra	Investigador	ARAP						Abr. 2011	Jun. 2012							
14	Srta. Kathia Broce	Investigador	ARAP		○		○	○	Abr. 2012	Sep. 2012							
15	Srta. Anna Nuñez	Investigador, Sede Central de la ARAP	ARAP		○			○	Abr. 2011	el presente							Año 2012
16	Sr. Alvaro Diaz	Estación Experimental de Divisa	ARAP				○	○	Nov. 2012	el presente							Año 2012
17	Sr. Giancarlo Cerrud	Investigador, Estación Experimental de Aguadulce	ARAP		○	○	○	○	Abr. 2012	el presente							Año 2012
18	Srta. Diana Perz	Investigador, Estación Experimental de Vacamonte	ARAP				○	○	Abr. 2012	el presente							Año 2013
19	Srta. Liliana Guerra	Investigador, Sede Central de la ARAP	ARAP				○	○	Abr. 2012	el presente							Año 2013
20	Srta. Thelma Quintero Vega	Investigador, Sede Central de la ARAP	ARAP				○		Abr. 2012	el presente							Año 2013
21	Srta. Yazmin García	Investigador, Sede Central de la ARAP	ARAP				○		Abr. 2012	el presente							Año 2012
22	Srta. Maria Santiago	Investigador, Oficina Sede de la CIAT	CIAT (EE.UU.)				○	○	Abr. 2011	el presente							
23	Srta. Jeanne Wexler	Investigador, Oficina Sede de la CIAT	CIAT (EE.UU.)				○	○	Abr. 2011	el presente							
24	Sr. Luis Tejada	Investigador, Laboratorio Achotines	CIAT		○		○		Abr. 2011	el presente							Año 2013
25	Srta. Susana Cusatti	Investigador, Laboratorio Achotines	CIAT			○			Abr. 2012	el presente							

E.C.

Anexo 10 Equipo Adquirido por la Institución Contraparte

	Nombre del Equipo	Cantidad	Precio (US$)	Lugar de uo	Fecha de llegada	Situación de uso	Observaciones (Fuente del presupuesto)
1	Computadora Portátil	1	1,180.00	Laboratorio Achotines	2012/9/1	Para la recopilación de los resultados de la investigación por el personal	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
2	Motor fuera de borda	1	6,500.00	Laboratorio Achotines	2012/11/5	Para la captura de atún aleta amarilla sil	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
3	Refrigerador	1	456.00	Laboratorio Achotines	2012/1/17	Para el cultivo de fitoplancton para los organismos de alimento para las larvas de atún aleta amarilla.	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
4	Aparato de Aire Acondicionado	1	400.00	Laboratorio Achotines	2012/2/15	Para el laboratorio	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
5	Generador	1	49,619.00	Laboratorio Achotines	2011	Suministro de electricidad para el laboratorio	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
Total			8,536.00				

Anexo 11 Costo Local Asumido por las Instituciones Contrapartes

(1) Costo Local asumido por la ARAP

Partida de Gasto	Detalle	Gastos Locales (US$) 2011	2012	2013	Total	Observaciones
Gastos de alojamiento	Pago de alquiler de habitación en la ciudad de Pedasí para la investigación	8,750.00	17,708.76		26,458.76	en primavera e invierno (2 estaciones)
Gasto de alimentación	Alimentación para los contrapartes de la ARAP	11,150.00	6,918.76		18,068.76	en primavera e invierno (2 estaciones)
Gastos de combustible (Diesel)	Combustible para el vehículo usado por los contrapartes de la ARAP	700.00	2,125.00		2,825.00	en primavera e invierno (2 estaciones)
Gastos de combustible (Diesel)	Combustible para el vehículo usado para el transporte de los expertos japoneses de la Universidad de Kinki	1,450.00	3,150.00		4,600.00	Entre la Ciudad de Panamá y Achotines, etc.
Gastos de combustible (Diesel)	Para el generador		3,750.00		3,750.00	Todo el año
Gastos de combustible (Gasolina)	Combustible para el barco		4,100.00		4,100.00	Todo el año
Otros Equipos		49,619.00	9,335.43		58,954.43	2011: Generador
Total		62,919.00	47,087.95		110,006.95	

(2) Costo Local asumido por el Laboratorio Achotines / CIAT

Partida de Gasto	Detalle	Gastos Locales (US$) 2011	2012	2013*	Total	Observaciones
Servicios públicos (electricidad, teléfono, internet)		67,000.00	73,700.00		140,700.00	
Mantenimiento y reparación de Equipos		33,000.00	36,300.00		69,300.00	
Personal por contrato (incluye horas extras)		43,000.00	43,000.00		86,000.00	
Gastos de viaje, hospedaje, alimentación		18,000.00	18,000.00		36,000.00	
Combustible		14,000.00	14,000.00		28,000.00	
Honorarios legales y profesionales		1,400.00	1,400.00		2,800.00	
Fletes y gastos de manejo		2,300.00	2,300.00		4,600.00	
Materialess y suministros		29,000.00	29,000.00		58,000.00	
Honorarios bancarios y financieros		300.00	340.00		640.00	
Total		208,000.00	218,040.00	220,000.00	646,040.00	

* Provisional

	Gastos Locales (US$)			
ARAP y Laboratorio Achotines	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total
Total	270,919.00	265,127.95	220,000.00	756,046.95

Anexo 12 Lista de Publicaciones

(1) Publicaciones en revistas académicas

1. Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada and Yasunori Ishibashi. Effects of light wavelength on growth and survival rate in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Environmental Biology of Fishes, en prensa.

2. Yoshifumi Sawada, △Toshio Kaga, Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Yang-Su Kim, Masahiro Nakatani, Tokihiko Okada, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies and ○Vernon Scholey. Growth Analysis in Artificially Hatched Pacific Bluefin Tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Science, en prensa.

3. Sakamoto Wataru, △Takayuki Ohnishi, Yuichi Tsuda. Effect of food and temperature on swimming behavior of juvenile bluefin tuna. Proceedings of 19th International Symposium on Biotelemetry (Peer reviewed proceedings), en prensa.

4. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler, ○Vernon Scholey, Yang-Su Kim, Tomoki Honryo, △Tsukasa Sasaki and Yoshifumi Sawada. Comparative studies of enrichment media for producing nutritionally enhanced prey and their effects on growth, survival and cohort biomass of Pacific bluefin larvae. Presentado a Marine Ecology Progress Series.

5. ○Angel Guillen, Tomoki Honryo, ○Juan Ibarra, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○Vrnon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Effect of embryonic development of Yellofin tuna (Thunnus albacares). Presentado a Aquaculture Science.

6. Tomoki Honryo, Naoki Kaze, Hiroshi Yamamoto, Hideki Hirose, Yasuo Agawa and Yoshifumi Sawada. Effect of different dietary fatty acids on survival, growth, handling stress resistance, and lipid-metabolic related gene expression of Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis, juvenile (Temminck and Schlegel). Presentado a Aquaculture Research.

7. Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yang-Su Kim, Shigeru Katayama, Michio Kurata, Tokihiko Okada, Shigeru Miyashita. Teratogenic effect of short-term hypercapnia and hypoxia on red sea bream, Pagrus major, embryos. Presentado a Journal of Fish Biology.

8. Yang-Su Kim, ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Amado Cano and Yoshifumi Sawada. The effect of temperature and salinity on hatching rate and larval survival rate of yellowfin tuna, Thunnus albacares. Presentado a Aquaculture.

9. Yang-Su Kim, ○Tsukasa Sasaki, ○Masato Awa, ○Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Masashi Ando and Yoshifumi Sawada. Effect of dietary taurine enhancement on the growth and ontogenetic development in red sea bream Pagrus major larvae. Presentado a Aquaculture Research.

10. Yasuo Agawa, Takafumi Komiya, Kouhei Tamura, Tomoki Honryo, Tsukasa Okada, Naoki Yagishita, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Identification of Male and Female Sex-Linked DNA Sequence of Cultured Pacific Bluefin Tuna, Thunnus orientalis. Presentado a Aquaculture Research.

11. ○ Amado Cano, Yang-Su Kim, ○ Darys Delgado, ○ Vernon Scholey, Yoshifumi Sawada. Comparative efficacy of anesthetics among MS-222, 2-phenoxyethanol, and clove oil in yellowfin tuna (Thunnus albacares) early Juveniles. Presentado a Aquaculture Science.

12. Teruyoshi Tanaka, Kenji Takahashi, Kohsuke Adachi, Haruki Ohta,Yukihiro Yoshimura, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, Osamu Takaoka, Amal Biswas, Kenji Takii, Nobuhiro Zaima, Tatsuya Moriyama and Yukio Kawamura. Procollagen α1 (I) gene expression in fish larvae and early juveniles as a novel somatic growth index. Presentado a Fisheries Science.

13. Teruyoshi Tanaka, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, ○Daniel Margulies, Amal Biswas and Kenji Takii. Biochemical changes in Yellowfin tuna egg with embryonic development. Presentado a Fisheries Science.

14. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Illeana Tapia, ○Karla Adames, ○Amado Cano, ○Vanon Scholey, ○Daniel Margulies, and Naoki Yagishita. Gonadogenesis and slow proliferation of germ cells in juveniles of cultivated yellowfin tuna Thunnus albacares. Presentado a Reproductive Biology.

15. Naoki Yagishita, Yoshifumi Sawada, Yasuo Agawa, and Toru Kobayashi. Isolation and characterization of 25 microsatellite loci from the Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis (Perciformes, Scombridae). Presentado a Conservation Genetics Resources.

16. Yuichi Tsuda, Shinji Yamamoto, Hiroshi Yamaguchi, Takayuki Ohnishi, Wataru Sakamoto, Osamu Murata. Vertical movement of spawning cultured chub mackerel (Scomber japonicus) in a net cage. Presentado a Aquaculture.

17. △Takayuki Ohnishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Osamu Murada, Kenji Takii. Post-feeding changes in oxygen consumption and swimming speed in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Presentado a Fisheries Science.

18. Mark Polinski, Sho Shirakashi; Andrew Bridle; Barbara Nowak. Transcriptional immune response of cage-cultured Pacific bluefin tuna during infection by two Cardicola blood fluke species. Presentado a Fish and Shellfish Immunology.

19. Gentoku Nakase, Tomoki Honryo, ○Liliana Guerra, ○Diana Perz, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○ Vernon P. Scholey and Yoshifumi Sawada. Addition of Nannochloropsis oculata in pre-rearing water improves survivals of Yellowfin tuna Thunnus albacares larvae. Presentado a Aquaculture Science.

<u>(2) Otras publicaciones</u>

1. Yoshifumi Sawada. An expertize concerning on the artificial hatching and larval rearing of the Pacific bluefin tuna. Proceedings of the Symposium of Taiwan and Japan Aquaculture Engineering on the Environment Balance Management and Technology, 312-336, 2010.

2. Kenji Takii, Yesterday-today-tomorrow of bluefin tuna nutrition and feed research, perspectives to inexpensive formula feed for larvae. Aquanet, April 2011, 68-71.

3. Yoshifumi Sawada, Toward the stable development of bluefin tuna artificial seedling production, the branding of the product, intellectual property of technology. Suisankai, March 2013 (No. 1538), 14-15.

4. ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Jeanne B. Wexler, ○Maria S. Stein. Achotines Laboratory Home To Continuing Studies Of Tuna Early Life History the Global Magazine for Farmed Seafood March/April 2013 pp. 72-73.

5. ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Jeanne B. Wexler, ○Maria S. Stein, Richard B Deriso and Guillermo A Compean. The IATTC Achotines Laboratory - a world leader in tuna research. INFOFISH International, 2013 pp. 24-28.

6. ○Vernon P. Scholey, ○Daniel Margulies, ○Maria S. Stein, Guillermo A. Compean, ○Jeanne B. Wexler, Richard B. Deriso. Cría de atunes El laboratorio de la CIAT en Achotines, Panamá. INFOPESCA INTERNACIONAL NÚMERO 52 - OCTUBRE/DICIEMBRE - AÑO 2012 pp.26-29.

7. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Achotines Laboratory home to continuing studies of tuna early life history. Global Aquaculture Advocate, March-April 2013: 72-73.

8. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and ○Jeanne Wexler. El Laboratorio de Achotines: atunes aleta amarilla cautivos en Panamá. Panorama Acuícola 18(3): 26-32.

9. ○Jeanne Wexler, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and ○Maria Stein. El Laboratorio de Achotines. Panama Fishing Magazine, March 29, 2013: 6-8.

10. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Richard Deriso and Guillermo Compeán. Cría de atunes: el laboratorio de la CIAT en Achotines, Panamá. INFOPESCA Internacional 52: 26-29.

11. ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Achotines Laboratory: Captive culture of yellowfin tuna Thunnus albacares for research and investigation. World Aquaculture Society, World Aquaculture Magazine.

12. Tomoki Honryo. International research and tuna farming. Wakayama version of the Sankei Sinbun (un periódico japonés). 27 Julio 2013.

Anexo 13 Lista de presentaciones en las conferencias internacionales y conferencias en Japón

(1) Presentaciones en los simposios y conferencias internacionales

1. Yoshifumi Sawsada. Aquaculture technology for Pacific bluefin tuna life cycle completion. Symposium of Taiwan and Japan Aquaculture Engineering on the Environment Balance Management and Technology. Octubre, 2010, National Taiwan University

2. Yoshifumi Sawada. PRESENT STATUS OF TECHNOLOGY AND ITS PRACTICAL APPLICATION IN TUNA AQUACULTURE AND RESTOCKING IN JAPAN. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

3. Y. Sawada. Comparative Studies of the Reproductive Biology and Early Life History of Two Tuna Species for the Sustainable Use of these Resources. SATREPS Simposio de Lanzamiento del Proyecto, 17 de Nov. de 2011, Ciudad de Panamá.

4. S. Miyashita. Representative Research Institute: Kinki University. SATREPS Simposio de Lanzamiento del Proyecto, 17 de Nov. de 2011, Ciudad de Panamá.

5. T. Kobayashi. Giving the research content outline of the Spawning Ecology Team. SATREPS Simposio de Lanzamiento del Proyecto, 17 de Nov. de 2011, Ciudad de Panamá.

6. K. Takii. Giving the research content outline of the Nutrition and Feed Development Team. SATREPS Simposio de Lanzamiento del Proyecto, 17 de Nov. de 2011, Ciudad de Panamá.

7. Y. Ishibashi. Giving the research content outline of the Early Growth and Survival, and Rearing Technology Development Team. SATREPS Simposio de Lanzamiento del Proyecto, 17 de Nov. de 2011, Ciudad de Panamá.

8. Biswas B.K., Biswas A., Idomoto N., Kita Y., Takii K. Dietary alternative protein sources for juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece. 2012.

9. Y. Sawada, Y. Agawa, T. Honryo, Y.-S. Kim, S. Miyashita. Tuna aquaculture and resource management. Aquaculture America 2012, 2nd March, Las Vegas.

10. ○V. Scholey, ○D. Margulies, ○J. Wexler, ○M. Santiago. Reproductive biology and spawning patterns of yellowfin tuna Thunnus albacares. Aquaculture America 2012, 2 de Marzo, Las Vegas.

11. ○D. Margulies, ○V. Scholey, ○J. Wexler, ○M. Santiago. The use of indices of wind-induced microturbulence and larval growth as indicators of pre-recruit survival of yelloefin tuna Thunnus albacares. Aquaculture America 2012, 2 de Marzo, Las Vegas.

12. ○J. Wexler, ○D. Margulies, ○V. Scholey, ○M. Santiago. Temperature and dissolved oxygen requirements for survival of yellowfin tuna Thunnus albacares larvae. Aquaculture America 2012, 2 de Marzo, Las Vegas.

13. ○Jeanne Wexler, ○Daniel Margulies, ○Maria Stein and ○Vernon Scholey. Collaborative research activities conducted by the IATTC's Early Life History Group during 2011. 2012 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, Mayo 2012.

14. Yasuo Agawa, △Takafumi Komiya, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Identification of a male characteristic DNA marker of pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. European Aquaulture 2012. Praque, Noviembre 2012.

15. Yasuo Agawa, △Takafumi Komiya, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Identification of a male characteristic DNA marker of aquacultured pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture America 2013. Nashville. Febrero 2013.

16. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler, ○Maria Stein, Yoshifumi Sawada, Yang-Su Kim, Tomoki Honryo and ○Angel Guillen. Comparative research on the reproductive biology and early life history of Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis) and yellowfin tuna (Thunnus albacares). Aquaculture America 2013, Nashville, TN, Febrero 2013.

17. Amal Biswas, Biswajit K. Biswas and Kenji Takii. The development of formulated diet for promoting sustainable aquaculture of Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. BIT's 2nd Annual World Congress of Mariculture and Fisheries, Hangzhou, China, Septiembre 23-235, 2013.

18. Yang-Su Kim, △Tsukasa Sasaki, △Masato Awa, △Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Masashi Ando and Yoshifumi Sawada. Effect of dietary taurine enhancement on the growth and ontogenetic development in red sea bream Pagrus major larvae. Asia-Pacific Aquaculture 2013. Diciembre 2013.

19. Yasuo Agawa, Yoshihiro Takada, Kohei Tamura, △Masato Awa, Tomoki Honryo, Toru Kobayashi, Michio Kurata, Tokihiko Okada and Yoshifumi Sawada. Identification of male and female characteristic DNA marker of aquacultured pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

20. Tomoki Honryo, Michio Kurata, Ai Sumitomo and Yoshifumi Sawada. The explore of possible initial swim bladder inflation periods and time of day on Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. World Aquaculture Society 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

21. Tomoki Honryo, ○Angel Guillen, Teruyoshi Tanaka, ○Amado Cano, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey and Yoshifumi Sawada. Effects of water surface condition on survival growth and swim bladder inflation ration on yellowfin tuna, Thunnus albacres larvae. Asia-Pacific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

22. Yoshifumi Sawada, △Toshio Kaga, Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Yang-Su Kim, Michio Kurata, Yasuhiro Nakatani, Toshio Tamura, Tokihiko Okada and Shigeru Miyashita. Growth analysis in artificially hatched Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

23. Maho Inomata, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Tokihiko Okada, Toshio Tamura and Yoshifumi Sawada. Research on handling technology improvement and stress response of juvenile Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

E.C.

24. ○Maria Stein, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Vernon Scholey. Comparative studies of feeding dynamics and growth of yellowfin tuna (Thunnus albacares) and Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis) larvae. 2013 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, May 2013.

25. ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Studies of tuna early life history conducted at the IATTC's Achotines Laboratory, 2012-2013. 2013 Tuna Conference, Lake Arrowhead, Calif, May 2013.

26. ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies, ○Jeanne Wexler and ○Maria Stein. Studies of tuna early life history conducted at the Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) Achotines Laboratory, 2012-2013. 2013 Larval Fish Conference, Miami, FL, Junio 2013.

<u>(2) Presentaciones en las conferencias en Japón</u>

1. △Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa・Yoshifumi Sawada・Yasunori Ishibashi. Impact of the various LED light source wavelength in electric illumination breeding on the breeding performance of juvenile bluefin tuna. The 2011 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Kyoto University. Septiembre 2011.

2. △Shohei Nomura, Toru Kobayashi, Yasuo Agawa, Dan Margulies, Vernon Scholey, Yoshifumi Sawada, Naoki Yanagishita. Genetic Population Structure of Pacific Bluefin tuna and Yellowfin tuna in north Pacific Ocean. The 2012 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Septiembre 2011.

3. Yang-Su Kim, △Maho Inomata, △Masato Awa, △Tsukasa Sasaki, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada. Effect of rotifers enriched with taurine on growth and transformation of red sea bream larvae. The 2012 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Septiembre 2012.

4. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Effects of temperature and food on the survival of cultured bluefin tuna larvae. The 2012 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Septiembre 2012.

5. Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, △Kazuhiro Higuchi, △Masato Awa, ○Amado Cano, ○Vernon Scholey, ○Daniel Margulies. Teratogenic environmental factors to fish embryo, low CO_2 and high CO_2. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

6. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Tapia I, Adames K, ○Cano A, ○Scholey V, ○Marguries D, Naoki Yanagishita. Gonad formation process of cultured yellowfin tuna. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

7. Gentoku Nakase, Tomoki Honryo、○Amado Cano、○Daniel Margulies, Yoshifumi Sawada. Improvement of yellowfin larvae initial survival by Nanokuroropushisu prior addition. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

8. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Studies on the behavior and feeding on bluefin tuna larvaey, effects of water temperature and food on the swimming speed. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

9. △Takayuki Onishi, Yuichi Tsuda, Wataru Sakamoto, Shinji Yamamoto, Osamu Murata. Effects of feeding on oxygen consumption and swimming velocity of Bluefin tuna larvae. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

10. Michio Kurata, Yasunori Ishibashi, Tomoki Honryo, Shigekazu Katayama, Hiromu Fukuda, Kenji Takii, Shigeru Miyashita, Hidemi Kumai, Yoshifumi Sawada. Dysfunction of swimbladder inflation of Bluefin tuna, relationship with growth and lordosis. The 2013 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Mie University. Septiembre 2013.

(3) Exposiciones Gráficas con Carteles en las Conferencias

1. △Shinichiro Hashimoto, Tomoki Honryo, Yasunori Ishibashi. Proper light wavelength for Bluefin Thunnus orientalis larvae. The conference of the Zoological Society of Japan, No.82. Septiembre 2013 en Asahikawa.

2. Honryo T., Yamamoto H., Hirose H., Kaze H., Sawada Y. The effect of EAS dietary fatty acids on survival, Growth, and lipoprotein lipase-2 and PPAR gene expression in juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis. Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

3. Kim Y.S., Aoki T., Yamamoto S., Ishimoto K., Takii K., Murata O., Sawada Y. Effect of starvation on survival rate and body composition of juvenile Pacific bluefin tuna, Thunnus orientalis" Aquaculture Europe 2011, Oct. 18-21, Rhodes Greece.

4. Yang-Su Kim, ○Delgado D. S., ○Scholey V., Yoshifumi Sawada. Studies on proper breeding water of yellowfin tuna larvae in embryonic development and early larvae stages. The 2012 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Marzo 2012.

5. Tomoki Honryo, ○Guillen A., ○Ibarra J., ○Margulies D., ○Scholey V., Toru Kobayashi, Yoshifumi Sawada. Effect of water temperature on yellowfin tuna egg generation speed and hatching time. The 2012 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. National Fisheries University. Marzo 2012.

6. Yasunori Ishibashi, △Yoshiki Tsutsumi, Taro Matsumoto, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, and Yasuo Agawa. Effects of photoenvironmental control on the feeding, growth, and survival rate of juvenile Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis). Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference (APMBC). Kochi. Julio 2012.

7. △Shinichiro Hashimoto, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa,Yoshifumi Sawada, Taro Matsumoto, and Yasunori Ishibashi. Determination of the optimal light wavelength for survival and growth performance and analysis of the opsin gene expression in the larvae of Pacific bluefin tuna (Thunnus orientalis).Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference (APMBC). Kochi. Julio 2012.

8. Tomoki Honryo, ○Angel Guillen, ○Juan Ibarra, ○Daniel Margulies, ○Vernon Scholey, Toru Kobayashi and Yoshifumi Sawada. Temperature devendent embryonic development of yellowfin tuna, Thunnus albacares. European Aquaculture Society (AQUA2012). Praque. Septiembre 2012.

E.C.

9. Yang-Su Kim, Chihiro Aoki, Shinji Yamamoto, Kenta Ishimoto, Kenji Takii, Osamu Murata, and Yoshifumi Sawada. Effect of starvation on survival rate and body composition of juvenile pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. European Aquaculture Society (AQUA2012). Praque. Septiembre 2012.

10. Yang-Su Kim, ○Daniel Margulies, ○Vernon P. Scholey, ○Amado Cano, and Yoshifumi Sawada. Investigation of suitable water temperature and salinity for hatching and early larval stages of yellow fin tuna. World Aquaoulture Sciety 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

11. Teruyoshi Tanaka, Tomoki Honryo, Yoshifumi Sawada, Vernon Scholey, Amal Biswas and Kenji Takii. Gross energy consumption in Yellowfin tuna with embryonic development. Aquaculture 2013, Nashville, Tennessee, USA, February 22-25, 2013.

12. Toru Kobayashi, Tomoki Honryo, Yasuo Agawa, Yoshifumi Sawada, ○Tapia I, ○Adames K, ○Cano A, ○Scholey V, ○Marguries D, Naoki Yanagishita. Gonad formation process of cultured yellowfin tuna. The 2013 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo University of Marine Science and Technology. Marzo 2013.

13. △Nomura S, Kobayashi T, Agawa Y, ○Margulies D, ○Scholey V, Sawada Y Yagishita Y. Genetic population structure of the yellowfin tuna Thunnus albacares in the North Pacific Ocean. 9th Indo-Pacific Fish Conference. Junio 2013. Okinawa. Junio 2013.

14. Yasunori Ishibashi, Mari Akiyama, Michio Kurata, Tokihiko Okada. Changes in the stress response and low oxygen stress tolerance associated with the development of bluefin tuna larvae. The 2013 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Mie University. Septiembre 2013.

15. △Masato Awa,Yasuo Agawa, Tomoki Honryo, Michio Kurata,Tokihiko Okada, and Yoshifumi Sawada. Analysis of the HIF-1α gene transcripts under hypoxia and/or hypercapnia in red sea bream Pagrus major early embryos. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

16. Yasunori Ishibashi, Tomotaka Saida, ○Yazmin Villarreal, ○Angel Guillen, Yoshifumi Sawada, Tomoki Honryo. Ontogenic changes in tolerance to high- and low-temperature stressors of larval and juvenile Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis. Aisa-Paific Aquaculture 2013. Ho Chi Minh. Diciembre 2013.

E.C.

Plan de Operación (versión 2)

Personas encargadas Azul: UK, Rojo: ARAP, Verde: CIAT, US: Estadounidense, P: Panameño	Resultados	Actividades	
Shigeru Miyashita, Shukei Masuma, Yoshifumi Sawada Amado Cano	1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.	1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove	1-1-1 Anotación de la hora diaria de desove de la población reproductora en el tanque.
			1-1-2 Análisis de los datos
Shigeru Miyashita, Shukei Masuma, Vernon Scholey (US)		1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT.	1-2-1 Monitoreo de los parámetros ambientales (temperatura y químico del agua, condiciones meteorológicas)
			1-2-2 Análisis de los datos
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka, Kathia Broce, Nadia Morales, Vernon Scholey (US)		1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT.	1-3-1 Alimentación con diferentes dietas y suplementos a la población reproductora.
			1-3-2 Análisis del contenido nutricional del alimento de las reproductoras y su fecundidad y calidad de huevos para la selección de la dieta y suplementos óptimos.
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita, Yasuo Agawa, Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud		1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas).	1-4-1 Desarrollo del banco de DNA complementario para el hígado y gónadas
			1-4-2 Desarrollo del Microarreglo (Microarray)
			1-4-3 Análisis de los componentes químicos del huevo (por instituciones exteriores) y de la tasa de eclosión y desarrollo temprano.
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita, Yasuo Agawa, Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud, Susana Cusatti (P)	2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través de usar D-loop mitocondrial en el análisis	2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT	2-1-1 Recolección de muestras de D-loop mitocondrial y su análisis
			2-1-2 Análisis de línea materna (análisis de PCR) de YFT
		2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas	2-2-1 Recolección de muestras (toma y compra de muestras en los mercados)
			2-2-2 Análisis de la población del Pacífico de YFT
Yoshifumi Sawada, Wataru Sakamoto, Shigeru Miyashita, Yasunori Ishibashi, Toru Kobayashi, Gentoku Nakase, Tomoki Honryo, Yan-su Kim Angel Guillen, Darys Delgado, Juan Ibarra, Diana Perz, Elizna Guerra Daniel Margulies (US), Jeanne Wexler (US), Maria Santiago (US)	3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano	3-1. Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF.	3-1-1 Observación microscópica e histológica del embriogenesis de YFT
			3-1-2 Manipulación experimental de los factores físicos (temperatura, oxígeno disuelto, y radiación UV) y observación de la velocidad de desarrollo
			3-1-3 Cría de larvas y juveniles y observación de la morfología externa
			3-1-4 Cría de larvas y juveniles y observación histológica de la morfología interna
			3-1-5 Cría de juveniles y la observación de la morfología externa
			3-1-6 Cría de juveniles y la observación histológica de la morfología interna
			3-1-7 Manipulación experimental de los factores físicos (temperatura, oxígeno disuelto, radiación UV, microturbulencia e intensidad de luz) y observación de crecimiento, supervivencia y reacción a estrés
Yasunori Ishibashi Marcos Nuñez Daniel Margulies (US)		3-2. Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz.	3-2-1 Detección e identificación del pigmento visual en YFT y PBF
			3-2-2 Análisis de comportamiento por la reacción a la estimulación fótica de las larvas y
			3-2-3 Análisis ontogenético del pigmento visual de larvas y juveniles de YFT
			3-2-4 Análisis de expresión del pigmento visual de larvas y juveniles de PBF
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka, Yan-su Kim Kathia Broce, Nadia Morales Carlos Tejada (P), Jeanne Wexler (US), Daniel Margulies (US), Maria Santiago (US)		4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.	3-3-1 Manipulación experimental de tipos y abundancia de predadores y la observación de comportamiento de alimentación, selección de alimento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida.
			3-3-2 Cría de larvas y análisis químico de larva y alimentos
			3-3-3 Recolección y análisis químico de planctones silvestres en las áreas criaderas de YFT
			3-3-4 Manipulación experimental de la densidad de larvas y la observación/estimación de crecimiento y supervivencia de YFT y PBF
		3-4. Investigaciones comparativas del valor nutricional de diferentes tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF	3-4-1 Análisis nutricional de los diferentes tipos de alimento artificial y alimento natural
			3-4-2 Experimento de cría usando diferentes tipos de alimentos
Yoshifumi Sawada, Toru Kobayashi, Naoki Yagishita Yasuo Agawa Ileana de Tapia, Giancarlo Cerrud	4. Fingerling production technologies that support early life history study of YFT are developed.	4-1. Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT.	4-1-1 Desarrollo del clon BAC de YFT
			4-1-2 Desarrollo de la reserva de genes de YFT y PBF
			4-1-3 Desarrollo de "primers" STR de YFT y PBF
			4-1-4 Desarrollo de la base de distribución de YFT y PBF
			4-1-5 Clonación de genes GH, IGF, Myo-D de YFT y PBF
			4-1-6 Análisis de expresión de genes GH, IGF, Myo-D de YFT y PBF
			4-1-7 Aislamiento y establecimiento de marcadores de ADN con vínculo de sexo de YFT
Yoshifumi Sawada, Lissete Trejos, Diana Perz, Liliana Guerra, Vernon Scholey (US)		4-2. Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT.	4-2-1 Análisis comparativo de muestras de tejido tomado de peces silvestre y de la población de reproductoras para la identificación de parásitos
Yoshifumi Sawada, Lissete Trejos, Vernon Scholey (US)		4-3. Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores.	4-3-1 Evaluación y modificación de los métodos existentes para la captura y transporte de YFT
			4-3-2 Prueba usando los métodos o equipos nuevos
			4-3-3 Selección de los métodos y equipos óptimos
Yoshifumi Sawada, Shigeru Miyashita, Yasunori Ishibashi, Tomoki Honryo Amado Cano, Angel Guillen, Juan Ibarra, Anna Nunez Daniel Margulies (US), Vernon Scholey (US)		4-4. Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para la producción de alevines de YFT.	4-4-1 Manipulación del volumen de suministro de aire/agua y método de observación del crecimiento y supervivencia de YFT.
			4-4-2 Selección del sitio, adquisición de permiso e instalación de jaulas
			4-4-3 Cría experimental de juveniles de YFT en jaulas marinas
Kenji Takii, Amal Kumar Biswas, Teruyoshi Tanaka Nadia Morales Jeanne Wexler (US)		4-5. Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.	4-5-1 Análisis histológico y de enzima de los órganos viscerales
			4-5-2 Análisis bioquímico de actividades enzimáticas
			4-5-3 Análisis bioquímico de larvas y juveniles de YFT y de alimentos

*Para los investigadores de la CIAT se especifica la nacionalidad; P: Panama, US: Estados Unidos de América.

4. 評価グリッド

評価グリッド：パナマ共和国　資源の持続的利用に向けたマグロ類２種の産卵生態と初期生活史に関する基礎研究　中間レビュー調査

1. 評価グリッド

5項目 その他	評価設問 大項目	評価設問 小項目	必要なデータ	情報源	データ収集方法
妥当性	プロジェクト目標及び上位目標は、対象地域・社会のニーズに合致しているか。	パナマ国におけるマグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合の必要性	対象地域・社会のニーズに関する情報	マグロ類の資源量の推移、漁獲量の推移などの統計資料や資源管理の必要性に関する資料	資料レビュー、インタビュー
	ターゲットグループのニーズに合致しているか。	〔ターゲットグループは、パナマ水産資源庁（ARAP）及び全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）アチョチネス研究所の研究員/ラボ技術者〕	ニーズに関する情報や関係者の意見	ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の関係者	インタビュー
	本プロジェクトがめざす効果は、パナマ国の開発政策に合致しているか。	国家計画等でマグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合が優先課題として位置づけられているか。	政策面での位置づけ 関係者の意見	1) パナマ国国家5カ年投資計画（Plan Estratégico de Gobierno）、漁業及び養殖のためのパナマ水産資源政策（Política sobre los Recursos Acuáticos de Panamá）、その他関連政策 2) パナマ側実施機関関係職員	資料レビュー、インタビュー
	日本の援助政策・JICA の援助実施方針との整合性はあるか。	対パナマ国援助方針並びに地球規模課題への取り組み方針との整合性はあるか。	わが国のパナマ国に対する協力重点分野	国別データブック、事業展開計画、地球規模課題取り組み関連資料など	資料レビュー
	手段としての適切性	プロジェクトのアプローチ、対象地域の選択は適切であったか。	関係者の意見	①各種プロジェクト報告書 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
		ターゲットグループの選定は適正だったか。	関係者の意見	①各種プロジェクト報告書 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
		日本の技術の優位性はあるか。	関係者の意見	①各種プロジェクト報告書 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー

5項目	評価設問		必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目			
有効性	プロジェクト目標は、達成される見通しか？ 「マグロ類 2 種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。」		（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）
	プロジェクトのアウトプットはプロジェクト目標の達成に貢献しているか。	アウトプットは、プロジェクト目標を達成するために十分であったかどうか。「アウトプットがすべて達成されればプロジェクト目標は達成されるだろう」という論理に無理はなかったか。	・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	外部条件の影響	（設定なし）	・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	プロジェクト以外に貢献した要因はあるか。		・実施プロセスの情報 ・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
	プロジェクト目標達成を阻害する要因はあるか。		・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー

5項目	評価設問		必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目			
効率性	アウトプットは、達成される見込みであるか。		（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）
	達成されたアウトプットからみて、投入の質・量・タイミングは適切か。	日本人専門家派遣の人数、専門分野・能力、派遣のタイミング・期間は適切か。	・派遣実績 ・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②質問票、インタビュー
		供与機材の種類、量、供与時期は適切か。	・機材供与実績、利用状況 ・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②質問票、インタビュー
		研修員受入れの人数、内容、時期などは適切か（本邦研修）。	・研修受入実績	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
		カウンターパート（研究員）の人数、配置のタイミング、能力は適切か。	・研究員配置状況 ・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②質問票、インタビュー
		事務室等の規模、利便性は適切か。	・事務室等の現状 ・関係者の意見	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①直接観察 ②インタビュー

5項目	評価設問		必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目			
		パナマ国側のプロジェクト予算は適切な規模か。	・相手側コスト負担実績	各種プロジェクト報告書、中間報告書等	資料レビュー、質問票
	投入は十分活用されているか。	供与機材等は有効に利用されているか。	・供与機材利用状況	①供与機材台帳 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者 ③直接観察	①資料レビュー ②インタビュー ③直接観察
	効率性を阻害した要因はあるか。	カウンターパートの定着度は、良好か。	・カウンターパートの当初の配置と現状との比較	各種プロジェクト報告書、中間報告書等	資料レビュー、インタビュー
		その他の要因はあるか。	・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	質問票、インタビュー

5項目	評価設問		必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目			
インパクト	上位目標の達成見込み（将来） 「パナマ海域及び IATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類 2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。」		（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）	（達成度表のとおり）
	上位目標を達成するために必要な方策が考えられているか。		・関係者からの情報	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	上位目標達成のための外部条件が影響する可能性	（設定なし）	・関係者からの情報	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	ターゲットグループ以外に波及した影響はあるか	これまでのプロジェクト活動を通じて、ターゲットグループ以外へ波及したインパクトの事例があるか。	・関係者からの情報	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	その他の正負のインパクト	その他のインパクト	・関係者からの情報	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー

5項目	評価設問		必要なデータ	情報源	データ収集方法
	大項目	小項目			
持続性 （見込み）	今後も、国家開発計画や水産分野の戦略等の関連政策においてマグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合の重要性が継続するかどうか（見込み）。		・国家政策、その他関連政策	①国家開発計画、その他水産分野の政策 ②ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の関係者幹部職員	①資料レビュー ②インタビュー
	カウンターパート機関が、本プロジェクトをどのように認識しているか。		・関係者の意見	ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の関係者幹部職員	インタビュー
	カウンターパート機関に、本プロジェクトの成果（マグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合）を活用・発展させていくために必要な組織体制があるかどうか。（組織面）	プロジェクト終了後、カウンターパート機関は、マグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合を継続し、資源管理対応策を提言できる組織体制をもっているかどうか。	・関係者の意見	①ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の関係者幹部職員 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①インタビュー ②インタビュー
	カウンターパート機関には、本プロジェクトの成果を活用・発展させていくために必要な資金が確保されているかどうか、あるいは資金を獲得する能力を身に付けているかどうか。（資金面）	プロジェクト終了後、カウンターパート機関が独自資金で、マグロ類の資源管理に資する生態情報の蓄積・統合に関する研究活動を継続する資金的能力があるかどうか。	・関係者の意見	①ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所の関係者幹部職員 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①インタビュー ②インタビュー
	カウンターパート機関の関係職員は、本プロジェクト終了後も、適切に、プロジェクトの成果を継続的に活用・実施できる能力を身に付けているかどうか。また、プロジェクトに参加した職員の勤務の継続性があるかどうか。（技術面）	プロジェクトに参加した関連研究機関の研究員の技術水準が十分高いかどうか。また、プロジェクトに参加した研究員の勤務の継続性があるかどうか。	・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	供与資機材の維持管理は適切に行われているか。適切な維持管理予算が手当てされているか。また、協力終了後も適切に行われる見通しはあるか。		・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	持続性に影響を与える貢献・阻害要因は何か。		・関係者の意見	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	質問票、インタビュー

2. 実施プロセスの検証

	評価設問		情報源	データ収集方法
	大項目	小項目		
実施プロセス	当初計画した成果を達成するためにどのような計画・実施体制の変更・軌道修正が行われたか。	プロジェクト実施中に把握されていた課題は何か。その課題はどのように解決されたか。	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
	共同研究や技術移転の方法に問題はなかったか。	問題がある場合、どの分野におけるどのような共同研究や技術移転方法に問題があったか。どのように解決されたか。	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②質問票
	相手国のオーナーシップ	①カウンターパート配置の適正さ ②予算手当ては適切か	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	資料レビュー
		パナマ側カウンターパート機関（ARAP 及び IATTC アチョチネス研究所）の本プロジェクトについての認識や参加度は高いか。	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
	プロジェクトのマネジメント体制に問題はなかったか。	合同調整委員会（JCC）は、必要な時期に実施され、必要なテーマが話し合われていたか。	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
		その他の定例会議等を通じて、プロジェクトチーム内（専門家、関係機関関係者及び研究員）の意思決定メカニズムが十分機能しているか。	①各種プロジェクト報告書、中間報告書等 ②日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	①資料レビュー ②インタビュー
		プロジェクトの進捗状況は、どのようにモニタリングされていたか。	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	インタビュー
		日本人専門家・研究員と関連研究機関の研究員らとのコミュニケーションは、円滑に行われているか。	日本人専門家/研究者、パナマ側研究者	質問票
		JICA パナマ支所及び JICA 本部との連絡・協力が円滑に実施されたか。	日本人専門家/研究者	インタビュー

3. 達成度表　（上位目標、プロジェクト目標、アウトプットの達成度）

	項目 主項目	項目 サブ項目	必要な情報・データ（指標）	情報源	データ収集方法
達成度	上位目標の達成見込み パナマ海域及びIATTC 管轄海域（東部太平洋）におけるマグロ類2 種（キハダ及び太平洋クロマグロ）の科学的知見に立脚した質的規制による資源管理が実施される。		・プロジェクト成果（マグロ2種の改良生態情報）に基づき作成された資源管理対策	・IATTC 年次報告	資料レビュー
	プロジェクト目標の達成見込み マグロ類2 種資源の持続的利用に必要となる科学的知見（産卵生態及び初期生活史）が明らかになり、その知見が蓄積・統合される。		・マグロ類の資源管理に適用し得る統合生態情報が以下の手段で普及される。 － 論文発表 － ウェブサイト － 地域セミナー/ワークショップ	・プロジェクト報告書 ・アチョチネス研究所ウェブサイト ・セミナー/ワークショップ記録	資料レビュー
	アウトプットは計画どおり産出しているか。	1. キハダと太平洋クロマグロに係る産卵の特徴が解明される。	1. キハダ親魚の最適栄養条件（飼料組成、量、給餌回数、サプリメント）が少なくとも2件解明される。 2. キハダの産卵に関する最適環境条件（水温範囲、光強度、昼夜サイクル、月齢、水の化学的性質）が少なくとも2件解明される。 3. キハダと太平洋クロマグロの卵質を決定する生化学的評価方法が開発される。	・科学論文・学会誌 ・プロジェクト報告書	資料レビュー
		2. ミトコンドリアD ループ領域を利用したキハダの母系検出・解析方法が開発される。	1. ミトコンドリアDループ領域の多型を検出するプライマーが特定される。 2. 個々のキハダ母系が特定される。 3. キハダの母系検出・解析方法が論文にまとめられる。	・科学論文・学会誌 ・プロジェクト報告書	資料レビュー
		3. キハダと太平洋クロマグロの初期生活史における生残に与える決定的要因が特定される。	1. キハダと太平洋クロマグロの発生速度と胚発生過程が物理化学要因との関連で記録される。 2. キハダと太平洋クロマグロ仔稚魚の視覚の発育状況、及び光への反応が記録される。 3. 以下の点において、キハダと太平洋クロマグロの類似性と相違性が明らかにされる。: - 視覚特性と仔稚魚の光情報に対する反応 - 摂餌生態、行動、成長と生残 - 人工及び天然飼料の栄養価	・科学論文・学会誌 ・プロジェクト報告書	資料レビュー
		4. キハダの初期生活における生残率の向上に寄与する種苗生産技術が開発される。	1. キハダ親魚のBAC クローンが開発される。 2. キハダの初期生活史において性決定にリンクしたDNA マーカーが明らかにされる。 3. キハダ親魚の寄生虫が特定される。 4. キハダの捕獲から健全な親魚に至る率が1996 年～2000 年水準と比して25%改善する。 5. 陸上水槽でふ化したキハダ稚仔魚が、3カ月間の海面生簀での飼育後、少なくとも20%生残する。 6. キハダ仔稚魚の内臓の発育が記録される。	・科学論文・学会誌 ・プロジェクト報告書	資料レビュー

5．PDM（Version 0.1及び改訂版Version 0.2）

Project Design Matrix (PDM) Version 0.1 (September 16, 2010)

Name of Project: Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific blue tuna) for the sustainable use of these resources
Terms of Project: 5 years
Target Group (Direct beneficiaries): ARAP and Achotines Laboratory/ IATTC researchers/ lab technicians involved in the Project
Indirect beneficiaries: Panamanian nationals who rely on tuna capture and supporting industries for their living
Target species: Yellowfin tuna (*Thunnus albacares, YFT*), Pacific Bluefin tuna (*Thunnus orientalis, PBF*)

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.	◆ Resource management measures elaborated based on the project outputs (improved biological information on two tuna species)	◆ IATTC annual report	◆ Climate change will not affect tuna resources
Project Purpose Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.	◆ Synthesis of biological information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of - publications - website - regional seminars/ workshops	◆ Project publications ◆ Achotines Laboratory official website ◆ Seminar/ workshop proceedings	
Outputs 1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined.	◆ At least two optimum nutritional conditions (diet composition, quantity and frequency of feeding, and supplements) of YFT brood stock identified ◆ At least two optimum environmental factors identified (temperature range, light intensity, photo period, moon phase, water chemistry) for YFT spawning ◆ Biochemical assay developed to determine egg quality of YFT and PBF	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
2. The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis	◆ Primers identified to detect the polymorphism of mitochondria D-loop ◆ Independent maternal lines of YFT identified	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.	◆ Developmental speed and embryogenesis process of YFT and PBF described in relation to physical and chemical factors ◆ External and internal morphological development of larval and juvenile YFT and PBF described ◆ Similarities and differences identified in - vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF - feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF - nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
4. Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed.	◆ BAC clone for the brood stock developed ◆ Sex linked DNA markers for sex determination in the early life history of YFT identified ◆ Parasitism of YFT described ◆ 25% of improvement of 1996-2000 success rate from capture to healthy YFT broodstock attained ◆ At least 25 YFT juveniles of 20 cm produced after 3 month period in ocean cage ◆ Visceral organ development described for larval and juvenile YFT	◆ Scientific papers ◆ Project reports	

Activities	Inputs.	Inputs	
1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning seasons 1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning 1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT 1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads). 2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT 2-2 Verification of the method by analyzing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines 3-1 Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF 3-2 Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF 3-3 Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages 3-4 Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF 4-1 Development of tools for genetic analysis and management of YFT 4-2 Collection of information for health management of YFT 4-3 Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates 4-4 Development of hatchery and cage culture technologies for fingering production of YFT 4-5 Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT	Japanese side 1. Dispatch of Japanese Experts (1) Long term experts - Project Coordinator (2) Short term experts - Chief advisor/ genetic and ELH study - Reproductive biology - Nutritional study - ELH study - Tuna hatchery operation - Tuna cage culture operation - Others 2. Provision of Machinery and Equipment - Laboratory and field experimental equipment - Others 3. Training of Panamanian counterpart personnel in Japan - (to be identified) - Others 4. Local cost - Supporting fund for Japanese expert - Regional Seminar	Panamanian side 1. Assignment of counterparts personnel - Project Director - Project Co-Manager - Research coordinator - Counterpart personnel for each technical field of the project studies - Others 2. Facilities - Office space for Japanese experts - Others 3. Equipment - Consumables and spare parts for project equipment - Others 4. Local cost - Operation and maintenance of project equipment - Personnel expenses of counterpart personnel - Operating expenses necessary for the implementation of the project - Regional seminar	 **Pre-conditions**

Matriz de Diseño del Proyecto Ver. 0.1 (16 de sept. de 2010)

Nombre del Proyecto: Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos
Período del Proyecto: 5 años
Grupo objeto (beneficiarios directos): Investigadores/ técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/ CIAT involcurados en el Proyecto
Beneficiarios indirectos: Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento
Especies objeto: Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares, YFT*), atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis, PBF*)

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
Meta Superior Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.	• Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información biológica mejorada sobre las dos especies de atún)	• Informe anual de CIAT	• El cambio climático no afecta a los recursos atuneros
Propósito del Proyecto Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.	• Síntesis de la información biológica aplicable al manejo del recursos de especies atuneras, el cual se difunde por el medio de - publicaciones - página web - seminarios/ talleres regionales	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio de Achotines • Procedimientos de seminarios/ talleres	
Resultados 1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.	• Al menos dos (2) condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población de reproductoras de YFT • Al menos dos (2) factores ambientales óptimos indentificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperiodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT • El método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis.	• "Primers" identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial • Líneas maternas independentes de YFT identificadas	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.	• La velocidad de desarrollo y el proceso embriogenesis de YFT y PBF descritos en relación con los factores físcos y químicos • El desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF • Las similitudes y diferencias identificadas en - las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz, - la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y superviviencia de YFT y PBF, - el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.	• Clon BAC desarrollado para la población reproductora de YFT • Marcadores ADN vinculados de sexo identificados para determinar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT • Descripción de Parasitismo de YFT realizada • Mejoramiento de 25% al periodo de 1996–2000 en la tasa de captura a la formación de la población de reproductores saludables de YFT • Producción de al menos 25 juveniles de YFT de 20 cm. despúes de 3 meses en la jaula marina • Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	

Actividades	Insumos	Insumos	
1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove 1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT 1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT 1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas) 2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT 2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas 3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF 3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz 3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida 3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF 4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT 4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT 4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT 4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT 4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.	Parte japonesa: 1. Envío de expertos japoneses (1) Expertos de largo plazo - Coordinador del Proyecto (2) Expertos de corto plazo - Asesor Jefe/ Estudio genético y de ciclo vital temprano - Biología reproductiva - Estudio nutricional - Estudio de ciclo vital temprano - Operación de criadero de atún - Operación de cría de atún en jaulas marinas - Otros 2. Suministro de maquinaria y equipos - Equipos de laboratorio y de campo - Otros 3. Capacitación de contrapartes panameñas en Japón - (pendiente de ser identificados) - Otros 4. Gastos locales - Fondo de soporte para los expertos japoneses - Seminario regional	Parte panameña: 1. Asignación de personal contraparte - Director del Proyecto - Co-Gerentes del Proyecto - Coordinador de Investigación - Personal contraparte para cada campo técnico de los estudios del Proyecto - Otros 2. Instalaciones - Espacio de oficina para los expertos japoneses - Otras 3. Equipos - Consumibles y repuestos para los equipos del Proyecto - Otros 4. Presupuesto de gastos corrientes - Operación y mantenimiento de equipos del Proyecto - Gastos presonales de los contrapartes - Presupuesto de operación necesario para la ejecución del Proyecto - Seminario regional	 **Condiciones previas**

Project Design Matrix (PDM) Version 0.2 (November 26, 2013)

Name of Project: Comparative studies of the reproductive biology and early life history of two tuna species (yellowfin tuna and Pacific blue tuna) for the sustainable use of these resources
Terms of Project: 5 years
Target Group (Direct beneficiaries): ARAP and Achotines Laboratory/ IATTC researchers/ lab technicians involved in the Project
Indirect beneficiaries: Panamanian nationals who rely on tuna capture and supporting industries for their living
Target species: Yellowfin tuna (*Thunnus albacares, YFT*), Pacific Bluefin tuna (*Thunnus orientalis, PBF*)

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Resource management of two tuna species in Panamanian waters and IATTC jurisdiction area is strengthened.	◆ Resource management measures elaborated based on the project outputs (improved biological information on two tuna species)	◆ IATTC annual report	◆ Climate change will not affect tuna resources
Project Purpose Scientific knowledge and information on the reproductive biology and early life history of two tuna species, which are fundamental for the sustainable use of these resources, are adequately obtained and synthesized.	◆ Synthesis of biological and technical information applicable to resource management of tuna species, which is disseminated by means of - publications - website - regional seminars/ workshops	◆ Project publications ◆ Achotines Laboratory official website ◆ Seminar/ workshop proceedings ◆ Synthesis report	
Outputs 1. Spawning characteristics of YFT and PBF are determined.	◆ At least two optimum nutritional conditions (diet composition, quantity and frequency of feeding, and supplements) of YFT brood stock identified ◆ At least two optimum environmental factors identified (temperature range, light intensity, photo period, moon phase, water chemistry) for YFT spawning ◆ Biochemical assay developed to determine egg quality of YFT and PBF	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
2. The method to identify maternal line of YFT is established by using mitochondria D-loop for analysis	◆ Primers identified to detect the polymorphism of mitochondria D-loop ◆ Independent maternal lines of YFT identified	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
3. Critical factors that affect survival of YFT and PBF in their early life history are identified.	◆ Developmental speed and embryogenesis process of YFT and PBF described in relation to physical and chemical factors ◆ External and internal morphological development of larval and juvenile YFT and PBF described ◆ Similarities and differences identified in - vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF - feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF - nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF	◆ Scientific papers ◆ Project reports	
4. Fingering production technologies that support early life history study of YFT are developed.	◆ BAC clone for the brood stock developed ◆ Sex linked DNA markers for sex determination in the early life history of YFT identified ◆ Parasitism of YFT described ◆ 25% of improvement of 1996-2000 success rate from capture to healthy YFT broodstock attained ◆ YFT juveniles of 20 cm produced after extended rearing period	◆ Scientific papers ◆ Project reports	

	• Visceral organ development described for larval and juvenile YFT		

Activities	Inputs.	Inputs	
1-1 Investigation of YFT spawning time in a day and spawning seasons 1-2 Investigation of environmental factors affecting the YFT spawning 1-3 Investigation of the effect of nutritional status on the spawning of YFT 1-4 Development of a simple but thorough method to examine the physiological status of brood fish, larvae, and juveniles of YFT and PBF (cDNA library and microarray development of visceral organs including gonads).	Japanese side 1. Dispatch of Japanese Experts (1) Long term experts - Project Coordinator (2) Short term experts - Chief advisor/ genetic and ELH study - Reproductive biology - Nutritional study - ELH study - Tuna hatchery operation - Tuna cage culture operation - Others 2. Provision of Machinery and Equipment - Laboratory and field experimental equipment - Others 3. Training of Panamanian counterpart personnel in Japan - (to be identified) - Others 4. Local cost - Supporting fund for Japanese expert - Regional Seminar	Panamanian side 1. Assignment of counterparts personnel - Project Director - Project Co-Manager - Research coordinator - Counterpart personnel for each technical field of the project studies - Others 2. Facilities - Office space for Japanese experts - Others 3. Equipment - Consumables and spare parts for project equipment - Others 4. Local cost - Operation and maintenance of project equipment - Personnel expenses of counterpart personnel - Operating expenses necessary for the implementation of the project - Regional seminar	
2-1 Examination of mitochondria D-loop as a method to identify maternal line of YFT 2-2 Verification of the method by analyzing selected wild caught YFT samples to examine their maternal lines			
3-1 Comparative investigation of early development and the effects of physical and chemical factors on YFT and PBF 3-2 Comparative investigation of the vision characteristics and the larval response to light information in YFT and PBF 3-3 Comparative investigation of feeding ecology, behavior, growth and survival of YFT and PBF in early life stages 3-4 Comparative investigation of the nutritional value of artificial and natural food types of YFT and PBF			**Pre-conditions**
4-1 Development of tools for genetic analysis and management of YFT 4-2 Collection of information for health management of YFT 4-3 Improvement of capture and transportation methods for YFT brood stock candidates 4-4 Development of hatchery and cage culture technologies for fingering production of YFT 4-5 Investigation of the development of visceral organs and their functions, and the quality and quantity of feeds for YFT			

Matriz de Diseño del Proyecto Ver. 0.2 (26 de noviembre de 2013)

Nombre del Proyecto: Estudios comparativos de la biología reproductiva y del ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla y aleta azul del Pacífico) para el manejo sostenible de estos recursos
Período del Proyecto: 5 años
Grupo objeto (beneficiarios directos): Investigadores/ técnicos de laboratorio de la ARAP y del Laboratorio Achotines/ CIAT involcurados en el Proyecto
Beneficiarios indirectos: Ciudadanos panameños que dependen de la captura de atún y de las industrias relacionadas para su sustento
Especies objeto: Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares, YFT*), atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis, PBF*)

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos importantes
Meta Superior Se fortalece la gestión de recursos de dos especies de atún en las aguas panameñas y el área de jurisdicción de CIAT.	• Medidas elaboradas de gestión de recursos basadas en los resultados del Proyecto (información biológica mejorada sobre las dos especies de atún)	• Informe anual de CIAT	• El cambio climático no afecta a los recursos atuneros
Propósito del Proyecto Se obtiene y sintetiza adecuadamente el conocimiento y la información sobre la biología reproductiva y el ciclo vital temprano de dos especies de atún (aleta amarilla (YFT) y aleta azul del Pacífico (PBF)), los cuales son fundamentales para el manejo sostenible de dichos recursos.	• Síntesis de la información **científica y técnica** aplicable al manejo del recursos de especies atuneras, el cual se difunde por el medio de - publicaciones - página web - seminarios/ talleres regionales	• Publicaciones del Proyecto • Página web oficial del Laboratorio de Achotines • Procedimientos de seminarios/ talleres • **Informe sintetizado**	
Resultados 1. Se determinan las características de desove de YFT y PBF.	• Al menos dos (2) condiciones nutricionales óptimas identificadas (composición de dieta, cantidad y frecuencia de alimentación y suplementos) para la población de reproductoras de YFT • Al menos dos (2) factores ambientales óptimos indentificados (ámbito de temperatura, intensidad de luz, fotoperíodo, fase lunar, química del agua) para el desove de YFT • El método bioquímico desarrollado para determinar la calidad de huevos de YFT y PBF	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
2. Se establece el método para identificar las líneas maternas de YFT a través del uso de D-loop mitocondrial en el análisis.	• "Primers" identificados para detectar el polimorfismo de D-loop mitocondrial • Líneas maternas independentes de YFT identificadas	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
3. Se identifican los factores críticos que afectan la supervivencia de YFT y PBF en su ciclo vital temprano.	• La velocidad de desarrollo y el proceso embriogenesis de YFT y PBF descritos en relación con los factores fiscos y químicos • El desarrollo externo e interno morfológico de larvas y juveniles descrito para YFT y PBF • Las similitudes y diferencias identificadas en - las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz, - la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y superviviencia de YFT y PBF, - el valor nutricional de los tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF.	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	
4. Se desarrollan las tecnologías de producción de alevines que apoyan el estudio de ciclo vital temprano de YFT.	• Clon BAC desarrollado para la población reproductora de YFT • Marcadores ADN vinculados de sexo identificados para determinar el sexo en el ciclo vital temprano de YFT • Descripción de Parasitismo de YFT realizada • Mejoramiento de 25% al período de 1996~2000 en la tasa de captura a la formación de la población de	• Publicaciones científicas • Informes del Proyecto	

	reproductores saludables de YFT • Producción de juveniles de YFT de 20 cm. después de un período de cría extendido. • Descripción del desarrollo del órgano visceral de larva y juvenil de YFT		

Actividades	Insumos	Insumos	
1-1 Investigación de la hora de desove de YFT durante un día y las diferentes temporadas de desove 1-2 Investigación de factores ambientales que afectan el desove de YFT 1-3 Investigación de los efectos del estado nutricional en el desove de YFT 1-4 Desarrollo de un método sencillo y completo para examinar el estado fisiológico de peces reproductores, larvas y juveniles de YFT y PBF (Biblioteca de ADN complementario y desarrollo de órganos viscerales incluyendo las gónadas) 2-1 Examen de D-loop mitocondrial como método para identificar la línea materna de YFT 2-2 Verificación del método a través del análisis de muestras de YFT silvestres capturados seleccionados para examinar sus líneas maternas 3-1 Investigación comparativa del desarrollo temprano y los efectos de los factores físicos y químicos en YFT y PBF 3-2 Investigaciones comparativas de las características de visión y la reacción de larvas de YFT y PBF a la luz 3-3 Investigaciones comparativas de la ecología de alimentación, comportamiento, crecimiento y supervivencia de YFT y PBF en las etapas tempranas de vida 3-4 Investigaciones comparativas del valor nutricional de tipos de alimentos artificiales y naturales de YFT y PBF 4-1 Desarrollo de herramientas para el análisis genético y manejo de YFT 4-2 Recolección de información sobre el manejo de salud de YFT 4-3 Mejoramiento de los métodos de captura y transporte de candidatos para la población de reproductores de YFT 4-4 Desarrollo de tecnologías de criadero y de cultivo en jaula para producción de alevines de YFT 4-5 Investigación del desarrollo de los órganos viscerales y sus funciones y la calidad y cantidad de alimentos para YFT.	Parte japonesa: 1. Envío de expertos japoneses (1) Expertos de largo plazo - Coordinador del Proyecto (2) Expertos de corto plazo - Asesor Jefe/ Estudio genético y de ciclo vital temprano - Biología reproductiva - Estudio nutricional - Estudio de ciclo vital temprano - Operación de criadero de atún - Operación de cría de atún en jaulas marinas - Otros 2. Suministro de maquinaria y equipos - Equipos de laboratorio y de campo - Otros 3. Capacitación de contrapartes panameñas en Japón - (pendiente de ser identificados) - Otros 4. Gastos locales - Fondo de soporte para los expertos japoneses - Seminario regional	Parte panameña: 1. Asignación de personal contraparte - Director del Proyecto - Co-Gerentes del Proyecto - Coordinador de Investigación - Personal contraparte para cada campo técnico de los estudios del Proyecto - Otros 2. Instalaciones - Espacio de oficina para los expertos japoneses - Otras 3. Equipos - Consumibles y repuestos para los equipos del Proyecto - Otros 4. Presupuesto de gastos corrientes - Operación y mantenimiento de equipos del Proyecto - Gastos presonales de los contrapartes - Presupuesto de operación necesario para la ejecución del Proyecto - Seminario regional	 **Condiciones previas**

ジャイカ
JICA